

МҮНДЕЛҮТЯН УЧТАНУМАН

Szigorodó környezet- politika

AGRÁRIUM

KÖRNYEZETVÉDELEM ÉS INTEGRÁCIÓ

RENDSZERVÁLTOZÁS:

PIACGAZDASÁG, TÁRSADALOM, POLITIKA

TUDOMÁNYPOLITIKA

TERÜLETFEJLESZTÉS

ÉLETMINŐSÉG

KÖZLEKEDÉS

NEMZETI KULTÚRA

DUNA-VÖLGYI RÉGIÓ

TECHNOLÓGIAI FEJLESZTÉS



**Szigorodó környezetpolitika
Útban az Európai Unió felé**

Összeállította
Kovács István

SZIGORODÓ KÖRNYEZETPOLITIKA

Összeállította

Útban az Európai Unió felé

1991. évi

MEZŐGAZDASÁGI MINISZTERISÉG

Magyarország az ezredfordulón
Stratégiai kutatások a Magyar Tudományos Akadémián
Műhelytanulmányok

Szerkesztő
Kerekes Sándor

Olvasószerkesztő
Kovács Éva

Magyarország az ezredfordulón
Stratégiai kutatások a Magyar Tudományos Akadémián
Műhelytanulmányok

SZIGORODÓ KÖRNYEZETPOLITIKA

Útban az Európai Unió felé

Budapest 1998

MAGYAR TUDOMÁNYOS AKADÉMIA

© Auer Tibor, Bárdossy György, Kardos Tibor, Kutas József, Mohácsi Éva, Pataki György, Radácsi László, Tóth Béla, Valkó László, Vattai József

ISBN 963 508 075 1

ISSN 1419-1822

Kiadja a
Magyar Tudományos Akadémia
Kiadásért felel: Kerekes Sándor programvezető
Borító: Horváth Imre
Szedés, tördelés: Karácsony és Társai Bt., Budaörs
Nyomdai munkálatok: Krónikás Bt., Biatorbágy
Felelős vezető: Horváthné Nagy Erzsébet
Megjelent: 10,73 A/5 ív terjedelemben, 500 példányban

Tartalom

- PATAKI György–RADÁCSI László: A magyar iparvállalatok környezeti orientációja 7
- A vállalatok környezetvédelmi teljesítménye és stratégiája 7 • A vállalati környezeti stratégiák irodalmából 8 • A vállalatok környezetvédelmi teljesítményének mérése 11 • A kutatás módszertana 15 • A környezetvédelmi mutatók 18 • A klaszterelemzés eredményei 33 • Összegzés 36
- VALKÓ László: A környezeti ipar fejlesztésének környezeti és gazdasági hatásai 41
- Bevezetés 41 • A környezeti piac 42 • Környezeti szektor és foglalkoztatottság 55 • Összefoglalás 60
- BÁRDOSSY György: A radioaktív hulladékok elhelyezésének helyzete hazánkban 65
- A radioaktív hulladékok nemzetközi osztályozása és tárolásuk alapelvei 65 • A magyar atomtörvény radioaktív hulladék-elhelyezésre vonatkozó rendelkezései 66 • A radioaktív hulladék-elhelyezés nemzetközi tapasztalatai 67 • A paksi atomerőműben keletkező radioaktív hulladékok 70 • A kis és közepes aktivitású hulladékok hazai tárolóhelyének kiválasztására végzett eddigi kutatások 71 • A nagy aktivitású hulladékok hazai tárolóhelyének kiválasztására végzett eddigi kutatások 75 • A nemzetközi együttműködés eddigi eredményei, külföldi szakértői vélemények 77 • A telephelykiválasztás és a tárolóépítés költségei 78 • A lakosság és a környezetvédő szervezetek tájékoztatása és egyetértésük megnyerése 79 • Következtetések, az MTA szerepvállalása 81
- AUER Tibor–KUTAS József–MOHÁCSI Éva–VATTAI József: A levegőtisztaság-védelem jelenlegi helyzete, teendők az élelmiszeriparban 83
- Az új levegőtisztaság-védelmi jogszabály tervezet 83 • Az ágazat, illetve a technológiák légszennyező hatása a levegőtisztaság-védelmi adatszolgáltatás tükrében 86 • Az élelmiszeripar „egyéb” légszennyező anyag-kibocsátása 94 • Az élelmiszeripar főkomponens-emisszióinak területi (települési) hatása 98 • A főszennyező komponensek és az egyéb szennyező anyagok az élelmiszer-ipari ágazatban 98 • Káros légszennyezés, légszennyezési bírság 101

Bevezetés 103 ● Az Európai Unió vasúti közlekedésre vonatkozó
környezetvédelmi ajánlásai 105 ● A vasúti környezetvédelmi előírás-
ok és határértékek felülvizsgálatának jelenlegi helyzete az EU
tagállamaiban 106 ● Az előírások teljesítése, az ajánlásoknak való
megfelelés a MÁV Rt.-nél 107 ● A MÁV Rt. környezetvédelemmel
összefüggő tervezett beruházásai 110 ● Összefoglalás 114

A magyar iparvállalatok környezeti orientációja

A vállalatok környezetvédelmi teljesítménye és stratégiája

Kutatásunk elméleti hátteréül a vállalati környezeti menedzsment szakirodalmának stratégiával és teljesítményértékeléssel foglalkozó része szolgált. Ahogy a vállalatok külső környezetében egyre több „hang” szólaltatta meg a természeti környezet megóvásának ügyét, úgy vált az alkalmazkodás, a megfelelés stratégiai kérdéssé a leginkább érintett ipari szektorok vállalatai számára. A szakirodalom pedig egyre-másra kínálja a vállalati környezeti stratégiák tipológiáit, az olvasó a stratégiatípusok meghatározásának kavalkádjával találja magát szembe.¹

A vállalati környezetvédelmi teljesítmény mérésének irodalma ugyancsak mennyiségi növekedésének korszakát éli. Sokféle, egymáshoz nem mindig kapcsolódó megközelítés tárul elénk. Ami azonban a legkülönösebbnek tűnik, az az, hogy a stratégia és a teljesítmény értékelésének irodalma sem egységes. A vállalati környezetvédelmi teljesítmény mérésének legmegfelelőbb módszerét kereső kutatók nem igyekeznek stratégiai kontextusba helyezni gondolataikat, a vállalati környezeti stratégia szakírói pedig nem törődnek fogalmaik operacionalizálásával. Ráadásul az egész szakirodalom nagy adósságaként róható fel a következetes szervezetelméleti kontextus megteremtésére tett erőfeszítések hiánya.²

A következőkben először a vállalati környezeti stratégiák irodalmából szemeztetünk, bevezetés jelleggel, természetesen a teljesség igénye nélkül. Ezután a vállalati környezetvédelmi teljesítmény mérésének szakirodalmába nyújtunk bepillantást. (Ezek a gondolatok nagyrészt a korábbi munkánkban kifejtettek átvétele.)³ Kísérletünk elméleti szempontból arra irányul, hogy *összekapcsoljuk a vállalati környezeti stratégiák irodalmát a teljesítmény értékelésének problematikájával*. Megpróbáljuk ezt az összefüggést operacionalizálni, de már itt szeretnénk leszögezni, ezeket csak első lépésnek tekintjük egy még feltáratlan irányban. Arra most nem is vállalkoztunk, hogy a szervezetelmélet kontextusában is elhelyez-

¹ Bhargava, S.–Welford, R.: *Corporate Strategy and the Environment: the Theory*. Welford, 1996. 13–32. pp.

² Gladwin, T. N.: The Meaning of Greening: A Plea for Organizational Theory. In Fischer–Scott: *Environmental Strategies for Industry*. Washington D. C., Island Press, 1993. 37–62. pp.

³ Boda Zs.–Pataki Gy.–Pató Zs.: *A magyar vállalatok környezetvédelmi teljesítménye és stratégiái. Háttér tanulmány. „Versenyben a világgal” kutatási program*. BKE, Vállalat-gazdaságtan Tanszék, Gazdaságtudományi Központ, 1997.

zük próbálkozásunkat, ami a későbbiekben természetesen elengedhetetlen. Egyelőre még a stratégia és a teljesítmény fogalmai helyett a vállalatok környezeti orientációja kifejezést részesítettük előnyben, mert úgy véltük, itt kidolgozott mutatóink további kiegészítésre és finomításra szorulnak.

A vállalati környezeti stratégiák irodalmából

Roome ún. stratégiai opciók modellje⁴ szerint a legjelentősebb tényezők, amelyek alapján a vállalati környezetvédelmi stratégiákat jellemezhetjük a következők: a vállalkozás környezeti kockázata, a környezetvédelem piaci lehetőségei, az állami környezetpolitikai szabályozás nyomása, a vállalaton belüli korlátok, a vállalati vezetők képessége a szervezeti változások végrehajtására.

Ezek alapján a vállalati környezetvédelmi stratégiák ötféle ideáltípusát különböztethetjük meg:

- a környezetpolitikai szabályozást nem teljesítő közömbösek vagy ellenállók,
- a környezetpolitikai szabályozásnak eleget tevő defenzívek,
- a környezetpolitikai előírásokat túlteljesítő offenzívek,
- a piaci és környezetvédelmi szempontból kiváló vállalkozó szelleműek,
- a vezető újítók.

Roome első kategóriájába olyan különböző okokból „nemtörődöm” cégek tartozhatnak, mint azok, amelyeknek a működése alacsony környezeti kockázatokkal jár, és piaci lehetőségeik jelentéktelenek ebből a szempontból; vagy olyanok, amelyek azért passzívak, mert múltó divatnak tekintik a környezetvédelmi igényeket, és úgy gondolják, versenytársaik is hasonlóképp gondolkoznak; vagy azok a „lemaradók”, amelyek ugyan látják a kihívást, de képtelenek megfelelni neki; vagy az olyan „ellenállók”, amelyek a környezetvédelmi törvények és jogszabályok elleni lobbizásban keresik a kiutat, a megfelelést.

Schot és Fischer szerint⁵ az 1970-es évektől az 1980-as évek közepéig a legtöbb vállalat ebbe (és a következő) kategóriába tartozott, azaz jellemzően hiányzott a hajlandóság a környezeti problémák internalizálására. *Petulla krízisorientált menedzsmentként* jellemzi ezt a hozzáállást: nincs környezetpolitikai stratégia az előírások betartására; nincs önálló vállalati funkciója a környezetvédelemnek, az állammal vagy a helyi lakossággal felmerülő környezeti konfliktusokat válságmenedzseléssel igyekeznek enyhíteni.⁶

⁴ Roome, N.: Developing Environmental Management Strategies. *Business Strategy and the Environment*. Vol. 1. (1), 1992. 11–24. pp.

⁵ Fischer, K.–Schot, J.: Introduction: The Greening of the Industrial Firm. In Fischer–Schot, eds.: *Environmental Strategies for Industry*. Washington D. C., Island Press, 1993. 3–33. pp.

⁶ Petulla, J. M.: Environmental Management in Industry. *Journal of Professional Issues in Engineering*, 113. (2), 1987. 167–183. pp.

A második kategóriába tartozó vállalatok környezetvédelmi stratégiája a jogi előírások teljesítésére irányul — ezek a „minimalisták” —, pusztán az állami szabályozás változásait igyekeznek követni. *Petulla költségorientált menedzsmentként* jellemzi e típust. Ezek a vállalatok az állami környezetpolitikai szabályozást mint az üzleti tevékenység egyik költségét elfogadták, és minden erejükkel azon vannak, hogy azt a lehető legkisebb ráfordítással teljesítsék, ám a végrehajtást addig halogatva, ameddig csak lehetséges. Ezek a cégek azonban könnyen lemaradókká válhatnak, és piaci pozícióik elvesztésével fizethetnek akkor, ha nem tudnak elég gyorsan alkalmazkodni a változó, szigorodó szabályokhoz.

Ezt próbálják elkerülni a harmadik kategória stratégiáját követő vállalatok, amelyek nem hagyhatják figyelmen kívül működésük környezeti kockázatait, és igyekeznek egy lépéssel a kötelező szabályok előtt haladni, előre jelezve azokat, biztosítani a felkészülés és teljesítés időigényét. *Petulla* kategorizálásában ezek a vállalatok már a *felvilágosult környezetvédelmi menedzsment* jeleit mutatják. Világos számukra, hogy piacon maradásuk és hitelességük érdekében törődniük kell a működésük okozta környezeti károkkal. Ezért környezeti stratégiával már rendelkeznek, üzletpolitikájukban nyíltan elkötelezik magukat a környezeti károk csökkentésére, külön környezetvédelmi funkciót hoznak létre — legalább törzskarként — szervezeteikben, folyamatosan mérik a kibocsátott szennyező anyagokat, új beruházásaiknál teljesítik a környezeti hatásvizsgálat követelményeit, időről időre elvégzik működésük környezetvédelmi átvilágítását az előírt szabványok tekintetében (*compliance audit*), és folyamatos kapcsolattartásra törekednek a környezetvédelmi hatóságokkal. Bár e vállalatok elmozdultak a defenzív megközelítés felől, egy proaktívabb, offenzív hozzáállás felé, de továbbra is jellemzi tevékenységeiket a (jelen és várható) szabályozásra összpontosítás; még a szennyezések csökkentésének utólagos megoldásai vezetik őket, és nem gondolkodnak elég hosszú távon ahhoz, hogy fontolóra vegyék alapfolyamataik, technológiáik és termékeik megváltoztatását.

Csak az utolsó két stratégiai típust megvalósítani törekvők azok, amelyek a környezetvédelmi igények indukálta külső környezeti változásokat versenylőnyvé igyekeznek formálni. Ez azt is jelenti, hogy eme vállalatok számára már nemcsak és kizárólag (vagy legalábbis döntő módon) az állam testesíti meg a környezetvédelmi elvárásokat, mint az előző kategóriák stratégiáit folytatók számára, hanem megjelennek a vállalat piaci érintettjei, *stakeholderei* is (a fogyasztók, az üzleti partnerek, a befektetők) mint a környezetvédelmi nyomás gyakorlói. A vállalkozó szelleműek elsősorban kommunikációs stratégiáik átformálásával és erősítésével próbálják kereskedelmi sikerre váltani környezetvédelmi erőfeszítéseiket. Termékeik és cégük reklámjában nagy hangsúlyt helyeznek „környezetbarát” mivoltukra, telephelyeik környezetében szintén ügyelnek a „zöld” arcra. E vállalkozó típusba tartoznak azok a vállalatok is, amelyek környezetszennyezést csökkentő berendezéseket, ún. „csővégi” vagy „tiszta” technológiákat gyártanak, vagy környezetvédelmi szolgáltatásokat (mint például hulladékok gyűjtése, szállítása és ártalmatlanítása, környezetvédelmi tanácsadás: hatásvizsgálatok

készítése, környezetvédelmi audit stb.) nyújtanak. A vezető újítók termelési folyamataik és termékkínálatuk átalakítására, javítására, „környezetbarátabbá” tételére törekednek, és ennek érdekében — hosszú távon gondolkodva — a környezetvédelmi kutatásra és fejlesztésre, azaz a *környezetvédelmi innovációra helyezik a hangsúlyt*. E vezető kategóriába tartoznak azok a vállalatok is, amelyek nemcsak üzleti lehetőséget látnak a környezetvédelemben, hanem felelősnek tekintik magukat működésük környezeti hatásaiért, elkötelezettek a természeti környezet megóvásáért, a vállalat alapvető képességévé akarják tenni a „környezetbarát” mivoltot. A 4. és 5. stratégiai típusba tartozó vállalatok tehát a környezetvédelmi menedzsmentet a versenyelőny megszerzésének stratégiai eszközeként használják: a környezetvédelmi menedzsment üzleti stratégiájuk integráns része, melyben a szabályozás pusztá teljesítése felől egy proaktív szemlélet felé lépnek tovább úgy, hogy környezetvédelmi teljesítményükkel piacuk kiemelkedő, vezető vállalatává igyekeznek válni. Mindez részükről a vezetés teljes elkötelezettségét igényli, és hogy képesek legyenek véghezvinni azt a szervezeti változtatást, melynek során a vállalat minden egyes tevékenységébe beépül a környezetvédelem szempontja, a termékminőségtől és a teljesítményértékeléstől kezdve a vállalati arculatig. E vállalatok nem haboznak külső szakértőket megbízni környezetvédelmi teljesítményük értékelésével, és ennek eredményeit a legszélesebb nyilvánosság előtt publikálják. Számukra tehát a „zölddé” válás nem csupán a szabályozás túlteljesítését jelenti, hanem az uralkodó magatartás és tevékenységek folyamatos megújítását is.

Vandermerwe és Oliff a vállalati gazdálkodás funkcionális területei szerint foglalják össze a vállalatok környezetvédelmi teljesítménye javításának három lehetőségét:⁷

- a piaci kommunikáció javítása (marketing-menedzsment),
- az alapfolyamatok javítása (termelés- és logisztika-menedzsment),
- a kutatás–fejlesztés (innováció-menedzsment).

Beaumont és szerzőtársai⁸ a lehetőségeket másként csoportosítják. Az alternatívákat aszerint rendezik el, hogy a környezeti kockázatok minimalizálására vagy a megszerzhető előnyök maximalizálására irányulnak-e, illetve a terméket vagy a termelési eljárást veszik-e célba.

A hazai szakirodalom egyetlen átfogó modellje⁹ ugyancsak kiemelt szerepet biztosít a *környezeti kockázat problémájának*. A vállalati környezeti menedzsmenttel szemben különböznek az elvárások, attól függően, hogy milyen profilú a vállalat, illetve milyen természeti és társadalmi környezetben működik. Ezért ha értékelni, minősíteni akarjuk a vállalati környezeti menedzsmentet, akkor azt kell

⁷ Vandermerwe, S.–Oliff, M. D.: Customers Drive Corporations Green. *Long Range Planning*, 23. (6), 1996. 10–16. pp.

⁸ Welford, R., ed.: *Corporate Environmental Management*. London, Earthscan, 1996. 19–20. pp.

⁹ Kerekes S.–Rondinelli D.–Vastag Gy.: A vállalatok környezeti kockázatai és a vállalatvezetők felelőssége. *Közgazdasági Szemle*, 1995. szept. 9. sz., 882–895. pp.

vizsgálunk, hogy a vezetés mennyire képes kézben tartani a vállalat környezeti kockázatait. Az adott vállalat környezeti kockázata egyrészt a vállalat tevékenységén (profilján) múlik, amit a felhasznált anyagok, technológiák és humán erőforrások határoznak meg, ezt *endogén kockázat*nak nevezzük. Másrészt a környezetet fenyegető veszély bekövetkezésének valószínűségét és a következmények súlyosságát az adott vállalaton kívüli tényezők, a külső környezet jellemzői határozzák meg ezt *exogén kockázat*nak nevezzük. Ide olyan tényezők tartoznak, mint a vállalat földrajzi elhelyezkedése, a természeti környezet ökológiai jellemzői, a demográfiai viszonyok, az infrastruktúra, a helyi lakosság környezeti attitűdje stb. A modell a vállalati tevékenység belső és külső kockázatainak nagysága szerint egyfelől eltérő szerepköröket határoz meg a vállalati környezetvédelmi funkció számára (a támogató, kiszolgáló gyári középvezetőtől a stratégiai pozícióban levő társasági felső vezetőig). Másfelől a vállalat „valamiképpen” aggregált környezeti kockázatait és a vállalat környezetvédelemmel összefüggő piaci lehetőségei alapján, négyféle vállalati környezetvédelmi stratégiát különböztet meg:

- indifferens,
- defenzív,
- offenzív,
- innovatív.

Alacsony környezeti kockázatok és kis üzleti lehetőségek esetén, a környezetvédelmi menedzsment a vállalat számára stratégiaileg indifferens. Ha a piaci lehetőségek elenyészőek, de a környezeti kockázatok nagyok, akkor a vállalat — helyes helyzetértékelés esetén — defenzív környezetvédelmi stratégiát folytat. Míg ha a környezeti kockázatok kisebbek, ám nagyok a piaci lehetőségek, akkor érdemes offenzív környezetvédelmi marketingre és kommunikációs stratégiára építeni. Ez előző felosztásunkban a vállalkozó szelleműek stratégiája.

Ha a kockázatok és az üzleti lehetőségek is nagyok, akkor a vállalatnak innovatív környezetvédelmi stratégiára van szüksége. Ez a stratégiák előző felosztásában a vezető újítókat takarja.¹⁰

A vállalatok környezetvédelmi teljesítményének mérése

A vállalatok környezetvédelmi teljesítményének mérésére a szakirodalomban nincsen egyértelműen uralkodó módszertan, sőt maga a szakirodalom is meglehetősen szegényes és szűk körű. Sokkal inkább beszélhetünk arról, hogy egy-egy vállalat hogyan méri saját környezetvédelmi teljesítményét, milyen információkat és mutatókat használ fel vezetése ennek figyelemmel kísérésekor és nyilvánosságra hozatalakor.

¹⁰ Kerekes S.–Kindler J. (szerk.): *Vállalati környezet-menedzsment*. Aula, Bp., 1995. 35–45. pp.

Ha egy pillantást vetünk a szakirodalom problémafelvetésére, akkor furcsa kettősséget is láthatunk. Egyrészt komoly elméleti erőfeszítések folynak a vállalati környezetvédelmi stratégiák tipologizálására, azaz a vállalatok környezeti kihívásra adott válaszainak megkülönböztetésére (erről szoltunk részletesen az előző pontban). Ugyanakkor hiányzik e stratégiák, stratégiai típusok operacionálizálása, ami nyilvánvalóan a környezetvédelmi teljesítménynek, a vállalat *környezetvédelmi képességeinek* értékelését, mérését jelentené. Másrészt az ötlük szemünkbe, hogy a vállalatok környezetvédelmi teljesítményének szinte kizárólag a fizikai mutatóit kísérelték meg a kutatók kidolgozni, és ezen erőfeszítéseik jórészt teljesen függetlenek a stratégiai szemlélettől, kontextustól.

A kutatók nagy része — néhány kivételtől eltekintve — arra tett kísérletet, hogy a vállalatok környezetvédelmi teljesítményét vagy a kibocsátott szennyező anyagok valamilyen aggregált és különféle módokon súlyozott fizikai mutatójával, vagy a felhasznált anyagok és energia (inputok), illetve a kibocsátott szennyező melléktermékek (outputok) kombinált mutatóival mérje. A vállalati környezetvédelmi teljesítmény e közvetlen fizikai mutatóit többnyire azzal a céllal dolgozták ki, hogy megfelelő statisztikai elemzések keretében a vállalatok piaci értékével, pénzügyi teljesítményével hozzák ezeket kapcsolatba.¹¹ Alig történt kísérlet e mutatók általánosítására annak érdekében, hogy időbeli és vállalatok közötti összehasonlításokat lehessen tenni. Ebben az irányban igen kevés kutató tett lépéseket.

Az egyik kutatási irányt reprezentálja *Daniel Tyteca*, az Université Catholique de Louvain kutatója, aki a termelési hatékonyság elméleti (*productive efficiency theory*) háttérében úgy igyekszik az összehasonlítás problémáját megoldani, hogy a szennyezést nem pusztán negatív („nemkívánatos”) outputnak tekinti, hanem a hagyományos outputokat (a termékeket) az inputokhoz hasonlóan kezelve, igyekszik mennyiségileg meghatározni a *környezeti vagy szennyezési hatékonyságot*.¹² Ez a megközelítés ugyan előrelépést jelent, hiszen lehetővé teszi az összehasonlításokat, ám még mindig kevéssé szakad el a vállalati környezetvédelmi teljesítmény fizikai szemlélettől, vagyis csupán a teljesítmény mérésének egyik szükséges dimenziójára, a vállalat környezetterhelésére összpontosít.

Egészen más kutatói utat képvisel *Irene Henriques* és *Perry Sadorsky*. Ők nem az előbbi fizikai mutatók értelmében vizsgálják a vállalatok környezetvédelmi teljesítményét, hanem a vállalat *stratégiai válaszadó képességét* határozzák

¹¹ A legújabb eredményekre lásd: Jaggi, B.–Freedman, M.: An Examination of the Impact of Performance on Economic and Market Performance: Pulp and Paper Firms. *Journal of Business and Accounting*, 19 (5), 1992. Sept., 697–713. pp.; Cormier, D.–Magnan, M.–Morard, B.: The Impact of Corporate Pollution on Market Valuation: Some Empirical Evidence. *Ecological Economics*, 8, 1993. 135–155. pp.; Klassen, R.–McLaughlin, C. P.: The Impact of Environmental Management on Firm Performance. *Management Science*, Vol. 42., No. 8., 1996. 1199–1214. pp.

¹² Tyteca, D.: On the Measurement of the Environmental Performance of Firms: A Literature Review and a Productive Efficiency Perspective. *Journal of Environmental Management*, 23 (6), 1990. 10–16. pp.

meg, azaz annak lehetőségét, hogy a vállalat alkalmazkodni tud-e a környezeti változásokhoz. A válaszképesség letéteményesének a vállalati környezetpolitikai tervet tekintik, amit a következőképpen operacionalizálnak:

- a) van-e írásban lefektetett környezetvédelmi terv,
- b) az ismert-e a részvényesek előtt,
- c) ismert-e az alkalmazottak előtt,
- d) van-e környezetvédelmi felelős a szervezetben,
- e) van-e környezetvédelmi bizottság?

E stratégiai szemléletű megközelítésüket azonban nem kapcsolják össze a vállalati környezetvédelmi teljesítmény értékelésével. Holott a lehetőség kézenfekvőnek tűnik, hiszen a menedzsment és az üzleti tudományok szakirodalmának tükrében nyilvánvaló a vállalati teljesítmény (legyen az pénzügyi, környezetvédelmi vagy más) mérésének és a stratégiának az összefüggése, az előbbinek az utóbbiba való ágyazottsága. Ez *Michael Porternek*, a Harvard Business School igen befolyásos kutatójának versenysztratégiai elemzésében is nyilvánvaló. Annak ellenére, hogy a környezetvédelmet Porter a termelési hatékonyság keretében értelmezi, a vállalati környezetvédelmi teljesítményt a versenyképességet támogató stratégiai megfontolásként jeleníti meg, attól elválaszthatatlannak tekinti. Ugyancsak ebbe az irányba mutat *Gary Hamel* és *C. K. Prahalad*, a London Business School kutatóinak egyre népszerűbb megközelítése, ami a vállalat ún. *alapvető képességét* tekinti a stratégia és a versenyképesség kulcsának, vagyis a teljesítmény értékelése itt már véglegesen elmozdul az output-szemlélettől egy olyan irányba, amelyik a lehetőségekre-képességekre helyezi a hangsúlyt.¹³

A szakirodalom stratégiai és teljesítménymérési kutatási irányainak összekapcsolásához a legközelebb a *Fortune* magazin egyik cikkében *Faye Rice* jutott, még ha erre kifejezetten nem is hívta föl a figyelmet. A *Fortune* 500-as listáján szereplő nagyvállalatokból a 130 legnagyobb amerikai feldolgozóipari vállalatot rangsorolták környezetvédelmi teljesítményük alapján.¹⁴ Húsz (nem egyenlő súlyt kapó) szempont szerint minden egyes vállalathoz egytől tízig terjedő skálán rendeltek osztályzatot. A szempontok között a legfontosabbak a következők voltak: a vállalat veszélyeshulladék-kibocsátása (az értékesítéshez viszonyítva) és annak csökkentése, a vállalat környezetvédelmi programjának összetettsége (van-e írott környezetvédelmi stratégiája, a környezetvédelemhez kapcsolt teljesítményértékelése stb.), bírságfizetéssel járó környezetvédelmi normák megsértése, valamint a civil környezetvédelmi szervezetektől kapott értékelés. Kisebbségi szerepelt a szempontok között például az, hogy felelős-e a vállalat valamilyen múltbeli, gazdátlanul vált szennyezésért, újrahasznosítja vagy recirkulálja-e szilárd és veszélyes hulladékait, részt vesz-e az EPA (amerikai környezetvédelmi felügyelőség) önkéntes programjaiban stb. Itt tehát nemcsak a

¹³ Hamel, G.–Prahalad, C. K.: *Competing for the Future*. Boston, Harvard Business School Press, 1994.

¹⁴ Rice, F.: Who Scores Best on the Environment? *Fortune*, July 26. 1993. 104–111. pp.

képesség szemléletű irányban történik előrelépés (lásd a környezetvédelmi programot mint az intézményesültség, és így a reagálóképesség egy szempontját), hanem a környezetvédő szervezetek percepciójának kritériumkénti belépésével az ún. *stakeholder-menedzsment* szemlélete is beszívárog az értékelés rendszerébe.

Ennek szükségességét vallja *C. William Young*, a University of Huddersfield, Centre for Corporate Environmental Management kutatója is, aki szerint a vállalati környezetvédelmi teljesítményről csak akkor kapunk teljes képet, ha a szennyvezést és az ökológiai hatásokat leíró mennyiségi mutatók mellett a vállalat alapfolyamatainak működését jellemző mutatókat is kidolgozunk (pl. környezetvédelmi beruházások, környezetvédelmi képzés stb.), valamint — túllépve a szabályozásnak való megfelelés mérésén — a külső megítélés szélesebb, *stakeholder szemléletű* mutatóit is bevonjuk az értékelésbe (pl. a fogyasztók megelégedettségét a vállalat környezetvédelmi teljesítményével).¹⁵

Ezzel cseng egybe a *European Green Table* résztvevőinek ajánlása is, mely szerint a vállalati környezetvédelmi teljesítmény értékelése nem alapulhat csupán a termelés során felhasznált anyagok és energia, illetve a működés okozta szennyezések mérésén, azt ki kell egészítenie az olyan szemléletű mutatóknak, melyek azt értékelik, hogy a vállalat milyen mértékben integrálta a környezetvédelem szempontját általános irányítási rendszerébe.

A nemzetközi szakirodalomban tehát két, önmagában is igen értékes eredményeket adó irányban folyik a kutatás. Egyrészt a vállalatok környezetvédelmi stratégiáinak tipologizálása, másrészt a vállalatok környezetvédelmi teljesítményének mérése irányában. (Utóbbi nagyrészt a környezetterhelés mérését jelenti.) Eleddig hiányzik e két irány összekapcsolása, ami mindazonáltal elkerülhetetlennek látszik, ha általában a vállalati stratégia szakirodalmát tartjuk szem előtt: bármilyen szempontból is akarjuk értékelni a vállalatok teljesítményét, az szükségképpen stratégiai kontextusba ágyazódik, vagyis legmegfelelőbbben az adott szempont szerinti stratégiai típusok operacionalizálásával történhet.

Nyilvánvaló, hogy a pusztán fizikai mutatók (a kibocsátott szennyező anyagokról, hulladékokról, azok veszélyességéről, a felhasznált anyag- és energiamennyiségről) és azok időbeli alakulása, bár szükséges, de nem elégséges elemei a vállalatok környezetvédelmi teljesítménye értékelésének. Egy ilyen teljesítménymutató szükségképpen összetett, és feltétlenül túl kell lépnie valamifajta „output” szemléleten is. (Ami valamilyen eredményekben, pl. „környezetbarát” termékekben vagy technológiákban véli megragadni a teljesítményt.) Az ilyen mutatónak a vállalat — nevezzük így — *környezetvédelmi képességeivel* is kapcsolatban kell állnia. Ennek egyik legfőbb letéteményese a különböző vállalati környezetvédelmi intézmények rendszere (környezetvédelmi igazgató, bizottság, stratégia, képzés, az üzleti partnerek vizsgálata, kommunikáció stb.), egy kiépült környezetvédelmi irányítási rendszer.

¹⁵ Young, C. W.: Measuring Environmental Performance. In Welford: *Corporate Environmental Management*. London, 1996. 150–176. pp.

Ezzel az elméleti megközelítéssel összhangban próbált meg *Boda-Pataki-Pató*¹⁶ összeállítani egy olyan indexcsokrot, ami a vállalatok környezetvédelmi teljesítményét igyekszik közelíteni. Az általuk kidolgozott indexek — érvelésük szerint — egymás kiegészítői a vállalati környezetvédelmi teljesítmény átfogó értékelésében, és mindegyikük e teljesítmény egy-egy nagyon fontos, ám egymástól eltérő dimenzióját ragadja meg. Az indexcsokor kidolgozásával e szerzők a vállalati környezetvédelmi stratégiák operacionalizálására tettek kísérletet.

A kutatás módszertana

A minta

A tanulmány alapjául szolgáló adatbázist a „Versenyben a világgal” című kutatási program kérdőíves lekérdezésen alapuló adatbázisából nyertük. A minta összetételének sajátosságaira vonatkozó kérdések — a tanulmány megállapításainak megértéséhez szükséges mértékű — megválaszolása érdekében a következőkben a minta kialakítását és a mintába került vállalatok néhány jellemzőjét mutatjuk be.

A minta vállalatainak kiválasztása a Pénzügyminisztérium ún. GII. adatbázisa alapján történt. A felmérés alapsokaságát azok a vállalatok jelentették, amelyek:

- 50 főnél több alkalmazottat foglalkoztattak 1994-ben,
- önálló jogi személyiséggel rendelkeztek,
- kettős könyvvitelt vezettek,
- 1992 előtt is működtek.

Első lépésben a mintavétel módszere a vizsgálat céljainak megfelelő, rétegzett mintavétel volt, az alábbi szempontok szerint:

- a tulajdonosi struktúra,
- a vállalat mérete,
- a területi elhelyezkedés,
- az iparági hovatartozás.

A második lépésben a mintaelemek szisztematikus kiválasztással kerültek a mintába.¹⁷

Mivel fontos célja volt a kutatásnak a minél nagyobb jövedelemtermelő cégek vizsgálata, ezért a végleges vállalati minta úgy alakult ki, hogy abban felülreprezentáltak a nagyvállalatok.

¹⁶ Boda Zs.–Pataki Gy.–Pató Zs.: *A magyar vállalatok környezetvédelmi teljesítménye és stratégiái. Háttér tanulmány.* „Versenyben a világgal” kutatási program. BKE, Vállalat-gazdaságtan Tanszék, Gazdaságpolitikai Központ, 1997.

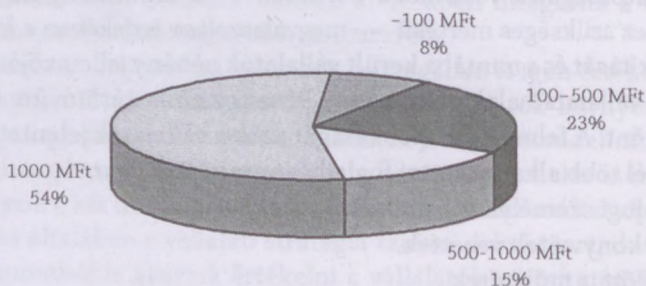
¹⁷ Ennek módszere, hogy amennyiben a kiválasztási arány $x\%$, a kisorsolt szám pedig y ($1 \leq y \leq 100/x$), akkor elsőként vesszük az y elemet, majd ezután a listában minden $100/x$ elemet.

Mivel a kérdőív tartalmazott olyan kérdéseket, amelyek alapján a különböző független változókat (tulajdonosi struktúra, iparági hovatartozás stb.) az eredeti PM-adatbázishoz képest reálisabban reprodukálhattuk, ezért a kutatási beszámolóban a vállalatvezetők által megadott adatok alapján kialakított változókat használtuk. Mivel az alapsokaság olyan iparágak vállalatait is tartalmazta, amelyek vizsgálódásunk szempontjából nem bírnak kitüntetett jelentőséggel, és mivel a közvetlen termelő tevékenységet nem végző vállalatok — érintettség hiányában — a környezetvédelemre vonatkozó kérdéseket egyáltalán nem, vagy hiányosan válaszolták meg, ezért a mintát leszűkítettük a feldolgozó- és kitermelőipar vállalataira. Az így kialakult 160 elemből álló minta alkalmas arra, hogy a különböző többváltozós statisztikai elemzéseket a kutatás során felhasználhassuk, megállapításaink általánosíthatóságát azonban érdemes ennek az elemszámnak a tükrében is értékelni.

A minta összetételére vonatkozó néhány adatot mutatják az 1–6. ábrák.

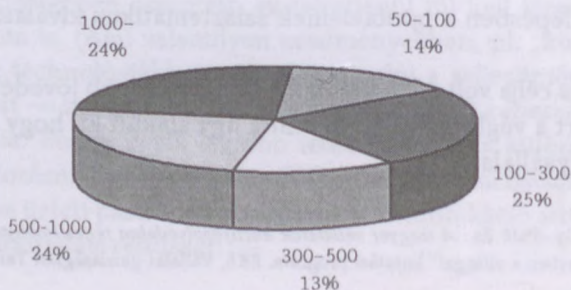
1. ábra

A vállalat mérete az 1995. évi értékesítési árbevétel szerint



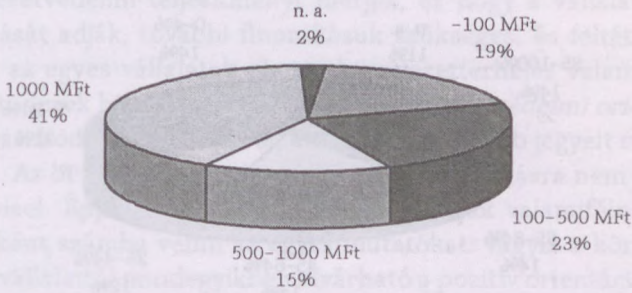
2. ábra

A vállalat 1995. évi átlagos állományi létszáma



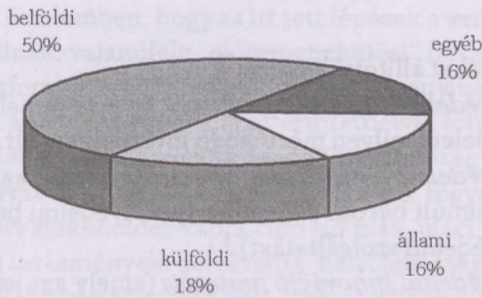
3. ábra

A vállalat mérete eszközérték szerint (1995. december 31.)



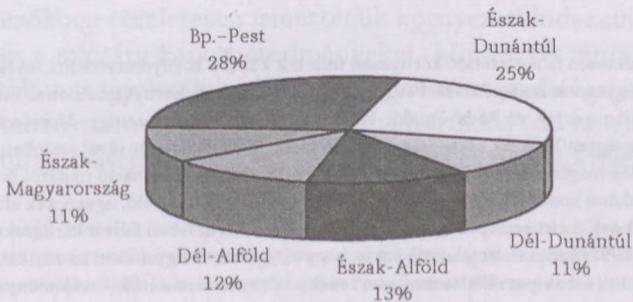
4. ábra

A vállalati többségi tulajdon

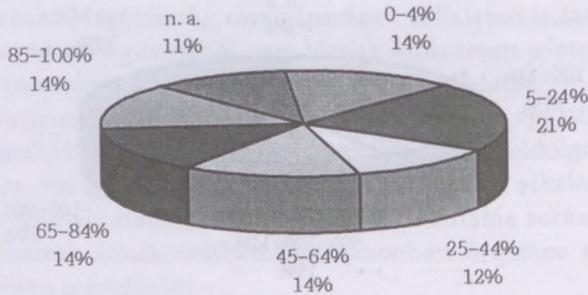


5. ábra

A vállalatok területi elhelyezkedése



Az export árbevételen belüli aránya



A környezetvédelmi mutatók

A következő indexeket állítottuk össze:¹⁸

- a *környezetvédelmi intézményesültség indexe* (amely azt mutatja, hogy a környezetvédelem milyen mértékben intézményesült a vállalatnál),
- a *környezetvédelmi tevékenység mutatója* (amely azt jelzi, hogy a vállalat végzett-e az elmúlt három évben környezetvédelmi beruházást, és vásárolt-e környezetvédelmi szolgáltatást),
- a *környezetvédelmi innováció mutatója* (amely azt jelzi, hogy a vállalat végez-e környezetvédelmi termék- vagy technológiai innovációt, illetve általában figyelembe vesz-e környezetvédelmi szempontokat termék- és technológiafejlesztései során),
- a *környezetvédelmi marketing mutatója* (a vállalat végez-e környezetvédelmi marketingkommunikációt),

¹⁸ A továbbiakban részletesen ismertetendő környezeti indexek közül a környezetvédelmi tevékenység és innováció mutatói megegyeznek Boda–Pataki–Pató [1997] mutatóival. A környezetvédelmi intézményesültség indexét mi 4-es skálán mérjük, és Boda–Pataki: *Versenyképesség s környezetügy*. Alproject-zárótanulmány (BKE, Vállalat-gazdaságtan Tanszék, Gazdaságtudományi Központ, 1997) tanulmányával szemben nem igazítottuk ki a vállalati méretnek megfelelően. A környezetvédelmi marketing és információ mutatói Boda–Pataki–Pató [1997] környezetvédelmi kommunikációs indexének szétbontásával állnak elő, ugyancsak eltérő skálát használva (2-es helyett 3-as). Az itt szereplő mutatók ugyanazokra a kérdőívben feltett kérdésekre épülnek, mint Boda–Pataki–Pató [1997] indexei. Itt jelezzük azt is, hogy vizsgálatunk ugyanazon az adatbázison folyt, de mi tudatosan leszűkítettük azt az iparvállalatokra, mert ezek a környezeti mutatók — véleményünk szerint — az ipari szektorra relevánsak, a teljes vállalati szférára — ágazati hovatartozástól függetlenül — alkalmazásuktól tartózkodtunk.

– a *környezetvédelmi információ mutatója* (szolgált-e magáról és tevékenységeiről a vállalat önkéntesen és rendszeresen környezetvédelmi információkat).

Úgy véljük, ahhoz hogy a mutatók valóban a felvázolt öt dimenzióban mutatott vállalati környezetvédelmi teljesítményt mérik, és hogy a vállalati stratégiák operacionalizálását adják, további finomításuk szükséges, és feltétlenül ki kell egészíteni őket az egyes vállalatok okozta környezetterhelés valamilyen fizikai mutatójával. Mindezek hiányában a *vállalatok környezetvédelmi orientációjának* fogalmához ragaszkodunk.¹⁹ Ezt mérik, ennek legfontosabb jegyeit ragadják meg a fenti mutatók. Az öt mutató egymást kiegészítő, de egymásra nem redukálható dimenziót képvisel. Éppen ezért célszerűnek gondoljuk valamiféle küszöbként vagy minimumként számba venni az egyes mutatókat: vagyis a környezetügyet komolyan vevő vállalatnál mindegyikben elvárható a pozitív orientáció felmutatása (a nullától különböző indexérték elérése).

Ugyanakkor e dimenziók sok tekintetben különböznek. Iparvállalatok esetében mindenképp jogos várakozás — már csak a szabályozás miatt is — az intézményesültség és a tevékenység (beruházások) valamilyen minimális szintje. Ez legalább defenzív orientációt jelent: a jog által kikényszerített minimum teljesítését. Ezzel szemben az innováció és a marketing dimenzióit inkább offenzívnek tekinthetjük, abban az értelemben, hogy az itt tett lépések a versenylőny szerzésének szolgálatában állnak, valamiféle „előremenekülési” hozzáállást tükröznek. A környezetvédelmi információ nyújtásának mutatója annyiban a marketing dimenziójához áll közel, amennyiben a vállalat érintettjeivel folyó kommunikációt jellemzi. A motiváció tekintetében köztük fennálló különbség mégis elkülönítésüket igényli. Az információk nyújtása, amellet hogy a fogyasztókon, mint az egyik legfontosabb piaci stakeholder-csoporton túl más, piaci és nem piaci érintettekhez (pl. pénzügyi intézmények, befektetők, helyi lakosság) is szól, abban tér el a „zöld” marketingtől, hogy elsősorban nem nyereségvezérelt, hanem a felelőség motívumától áthatott. Miután a vállalati működés okozta szennyezés — a legtöbb esetben — külső szereplőket érint, és ekkor a köz java (jőszága) forog kockán, elvárható a vállalatoktól az információ megadása az elszámoltathatóság és a választás szabadságának biztosítása érdekében. A cégeknek ezt nemcsak tiszteletben kell tartaniuk, de tisztességesen meg is kell felelniük eme elvárásnak.

A következőkben részletesen ismertetjük környezeti indexeink összeállításának módját és a mintára kapott eredményeket. Mindegyik mutató mintabeli eloszlását bővebben is igyekszünk jellemezni, egyrészt a gazdaságstatisztikai elemzésekben hagyományosan használt független változókkal (pl. vállalati méret, tulajdonosi struktúra), másrészt pedig egyéb környezeti és nem környezeti kérdésekkel

¹⁹ Jeleznünk kell, hogy ezzel eltérünk a Boda–Pataki [1997] összefoglaló tanulmányában található fogalmaktól. Véleményünk szerint e mutatók nem a vállalati környezetvédelmi teljesítményt mérik, nem a vállalati környezeti stratégiát operacionalizálják, hanem segítségükkel a vállalatok környezetvédelmi orientációját értékelhetjük. Az orientáció terminus tartalmilag jóval több, mint a környezeti attitűd fogalma, de kevesebb, mint a teljesítmény. Ennek tisztázásában Zsolnai Lászlónak tartozunk köszönettel.

való összefüggésből feltáruló kontextussal. Ez utóbbiak — számos esetben — a környezeti mutatók validitásának megerősítését szolgálják. A mutatók jellemzése után a klaszterelemzés segítségével kapott vállalatcsoportok vizsgálatára térünk át.

A környezetvédelem szervezeti intézményesültségének mutatója

A vállalati környezetvédelmi menedzsment színvonalát jelentős mértékben meghatározza szervezeti intézményesültsége. Ez különösen a nagyvállalatokra áll, ahol a többszintű hierarchiában könnyen elvész a felelősség, ha az nincs kellő pontossággal körülírva és delegálva. Egyrészt úgy véljük, hogy a környezetvédelem vállalati intézményesültsége egyfajta *küszöbfeltétel*, ami legalábbis kijelöli az ilyen problémák és megfontolások kezelésének útját. Másrészt viszont — pozitív értelemben — az intézményesültség és annak egyre magasabb foka azt a *képességet* is magában rejt, hogy a környezetvédelem megfelelő szintű és elegendő figyelmet kap a szervezeti döntéshozatal minden fázisában. Ebben az értelemben mondhatjuk, hogy a környezetvédelmi intézményesültségi mutató nem output típusú, hanem úgymond a képességek felé közelít. A vállalatok környezetvédelmi képességeinek egyik letéteményese ugyanis a környezetvédelem vállalati intézményeinek rendszere. Ezt igyekszik mérni a környezetvédelmi intézményesültség mutatója, amely 0, 1, 2, 3 és 4 értéket vehet fel, és a mintában szereplő vállalatok négy igen-nem típusú kérdésre adott válaszait összegzi: van-e környezetvédelmi felelős a szervezeti hierarchiában; van-e környezetvédelmi bizottság a vállalatnál; van-e környezetvédelmi képzés-oktatás; valamint szerepel-e az írott stratégiai tervben a környezetvédelem. Minden igen válasz egy pontot ér mutatónkban, és a magasabb értékek a környezetvédelem magasabb fokú szervezeti intézményesültségét jelzik.

A mintában szereplő 160 kitermelő és feldolgozóipari vállalat 85%-a kinevezett környezetvédelmi felelőssel rendelkezik, ellenben csupán 7,5%-nak van környezetvédelmi bizottsága. A vállalatok 44%-a fordít figyelmet alkalmazottai környezetvédelmi képzésére, és ebből is csak 12 vállalatnál (a minta 7,5%-ánál) terjed ki az oktatás valamennyi alkalmazottra, a túlnyomó többségnél ez az érintett szakemberekre szűkül. A mintában szereplő vállalatok 44%-ának írott stratégiai terve tartalmaz környezetvédelmi szempontokat.

A környezeti intézményesültségi mutató értékeinek megoszlását az 1. táblázat mutatja.²⁰

²⁰ Itt és a többi környezeti mutatónál úgy döntöttünk, hogy a hiányzó értékeket 0 értéknek vesszük. Döntésünknek nagyobb jelentősége egyedül az innovációs index esetében van. Az ebben felhasznált két attitűdinális típusú kérdésnél 25–30 százalék volt a hiányzó válaszok aránya. Ellenkező döntés esetén mintánk túlságosan kicsire csökkent volna.

A környezetvédelmi intézményesültség mutatója
(a nagyobb értékek az intézményesültség magasabb fokát jelzik)

Érték	Gyakoriság	Százalékos megoszlás
0	22	13,8
1	38	23,8
2	58	36,3
3	34	21,3
4	8	5,0
<i>Összesen</i>	<i>160</i>	<i>100,0</i>

A mintában szereplő vállalatok intézményesültségi indexének átlaga: 1,800.

Hiányzó esetek száma: 0 (a hiányzó eseteket 0 értékre kódoltuk át az összeadhatóság miatt).

Figyelemre méltó, hogy a mintában szereplő vállalatok többsége rendelkezik valamilyen környezetvédelmi intézménnyel, és csak alig 14%-uknál nem található semmilyen formális szervezeti megkördás. Feltűnő azonban az is, hogy a legmagasabb fokú intézményesültséggel csupán a minta 5%-a büszkélkedhet. Nyilvánvaló, hogy az intézményesültség bármely mutatója a nagyvállalatoknak kedvez. Különösen érvényes ez a környezetvédelmi bizottság és az írott stratégiai terv meglétének követelménye esetében. Jobbnak véljük azonban a mutató létszám alapján történő kiigazításánál (valamilyen súlyozás alkalmazásánál) azt, hogy a kapott eredmények értelmezésénél legyünk erre a problémára figyelemmel. Véleményünk szerint a környezetvédelmi orientáció öt mutatója összességében kellőképp kiegyensúlyozott képet kínál, és be kell látnunk, hogy az ehhez hasonló átfogó mutatók nem is alkalmasak a probléma áthidalására. Természetes, hogy a kisvállalatoktól kevésbé várható el az intézményesültség, mint a nagyoktól. E kérdést kielégítően csak egy erre a szektorra irányuló kutatás válaszolhatná meg.

A környezetvédelmi intézményesültség mutatóját összevetettük néhány magyarázó változóval.

Elsőként a vállalati *méretet* vizsgálva (1. ábra) azt találtuk, hogy az állományi *létszámmal* a mutató — a várakozásnak megfelelően — statisztikailag szignifikáns, közepes erősségű korrelációt mutat. Az 500 főnél többet foglalkoztató cégek között csupán egyet találunk az intézményesültség teljes hiányával. Viszont itt találjuk a 300 főnél kevesebb alkalmazottal rendelkezők majdnem 30%-át. A legmagasabb intézményesültséggel büszkélkedő (4-es indexértékű) nyolc vállalat kivétel nélkül nagy cég, az 500 főnél többet foglalkoztatók csoportjába tartozik. A létszám szerint képzett csoportok átlagaiból látható, hogy az alkalmazotti létszám növekedésével fokozatosan nő a környezetvédelem szervezeti formalizáltsága is.

Az *eszközérték* szerinti vállalati méretet vizsgálva (3. ábra) hasonló képet kapunk, bár itt a legnagyobb (500 és 1000 M Ft fölötti) vállalatok között több negatív eset („intézményesületlenség”) fordul elő, mint az előbb.

Az *értékesítési árbevétel* felrajzolta kép hasonlósága mellett egyetlen érdekességet mutat. Nevezetesen, hogy a legkisebbek (100 millió alattiak) kicsit jobban szerepelnek, mint az egy kategóriával fölöttük lévők (100–500 M Ft), bár ezt könnyen okozhatja az előbbieket viszonylag alacsony mintaelemszáma. (Erre utal igen magas szórásuk is.) Az árbevétel alapján jellemzett vállalati méret és a környezetvédelmi intézményesültség mutatója között továbbra is szignifikáns, erős közepes korreláció tükröződik.

A *területi megoszlás* semmilyen szignifikáns eltérést nem jelez (5. ábra).

A *tulajdoni struktúrát* vizsgálva (4. ábra) jól látható, hogy a többségi állami tulajdonban lévő vállalatokra határozottan az intézményesültség magasabb szintje jellemző, a legmagasabb (3-as és 4-es) indexértékeknel felülreprezentáltak. S míg a külföldi többségi tulajdonban lévő cégek az intézményesültség minden szintjén a várható értéknek megfelelően oszlanak meg, addig a többségi belföldi magántulajdonú vállalatok a 3-as indexértéknél jelentősen alul-, az 1-es indexértéknél pedig jelentősen felülreprezentáltak. Az állami többségi tulajdonú vállalatok 88%-a legalább kettes indexértéket tudhat magáénak, míg ez az arány a külföldi többségnél 55 és a belföldi magántulajdonnál 56%. Így a szórásElemzés statisztikailag szignifikánsan magasabb intézményesültséget jelez az állami többségi tulajdonú cégeknél a másik kettővel szemben.

Az *export* árbevételben belüli arányával mért külpiaci orientáltság (6. ábra) nem mutat statisztikailag szignifikáns kapcsolatot az intézményesültségi indexszel.

A környezetvédelem magas szintű szervezeti intézményesültségének — ha valóban többet jelent passzív lehetőségénél — hatnia kellene a vállalat külső, elsősorban üzleti kapcsolataira. Feltevésünk szerint, a környezetvédelem magasabb fokú szervezeti intézményesültségével együtt jár az is, hogy a vállalat üzleti partnerei, legfőképp *beszállítói* felé követelményeket támaszt e téren. Ezt a kérdőív egyik attitűdinális típusú kérdésével igyekeztünk megvizsgálni. A cégeknek arra kellett választ adniuk, mennyire tartják fontosnak a beszerzésben a szállítók minősítését, valamint a környezetvédelmet. Természetesen ez a kérdés nem a tényleges tettekre, formalizált biztosítékokra kérdez rá (és ennyiben célunknak csak közvetetten felel meg), mégis a pozitív válasz mutatta felismerés és hozzáállás megelőlegezheti ezen a területen is az intézményi megoldásokat. Várakozásaink szerint tehát az ötfokozatú Likert-skálán adott válaszoknak, a magasabb környezetvédelmi intézményesültségi mutatóval rendelkező cégek között, tendenciájában magasabbnak kellene lenniük. A statisztikai elemzés szignifikáns, közepes erősségű összefüggést talált. A környezetvédelmet szervezeti megoldásokkal kellőképp intézményesítő vállalatok fontosabbnak tartják, hogy beszerzési döntéseik során szállítóikat minősítsék, és a környezetvédelmi szempontokat figyelembe vegyék. Ezt az összefüggést más is megerősíti. Az arra a kérdésre

adott igenlő válaszokban, hogy vizsgálják-e szállítóik környezetvédelmi magatartását, a magasabb intézményesültségi indexszel rendelkező vállalatok felülreprezentáltak, míg a tagadó válaszokban az alacsony (0 és 1) értéket felmutatókra igaz ugyanez.

A környezeti intézményesültség mutatója alapján mért vállalati környezetvédelmi orientáció legjobban a nagy, állami többségi tulajdonú vállalatokra jellemző. A mutató magasabb értékeit elnyert cégek — jellemző módon — beszerzési tevékenységükben is fontosabbnak vélik a környezetvédelmi kritériumok figyelembevételét.

A vállalati környezetvédelmi tevékenység mutatója

Az intézményesültségi mutató sokat elárul abból, hogy mennyire épült be a környezetvédelem a vállalati szervezetbe és talán a vállalati működésbe. Az intézményeket, mint említettük, fel lehet fogni a vállalati környezetvédelmi képességeket közelítő mutatóként. Szükségünk volt azonban egy *output típusú* mutatóra, amely, ha csak hozzávetőlegesen is, de jelzi, hogy a vállalat mit hajlandó tenni, és mit tesz a környezetvédelemért.

Ennek érdekében hoztuk létre a vállalati környezetvédelmi tevékenység mutatóját, amit két kérdésre adott válasz egyszerű összeadásával képeztünk. Az egyik arra kérdez rá, hogy volt-e a vállalatnak az elmúlt három évben elsődlegesen környezetvédelmi célú beruházása, a másik pedig azt tudakolja, hogy vásárol-e a vállalat környezetvédelmi szolgáltatást.

Abból indultunk ki, hogy a két kérdésre adott válasz egyfelől kiegészítheti egymást, hiszen ha a vállalat tevékenysége környezeti hatásokkal, környezeti kockázatokkal jár, akkor ezek elvileg két módon csökkenthetők: vagy a vállalat maga tesz lépéseket (vagyis környezetvédelmi beruházást eszközöl), vagy más vállalatokat bíz meg a negatív hatások enyhítésével, mondjuk, a keletkező hulladék elszállításával (azaz környezetvédelmi szolgáltatást vásárol). Ha viszont egy vállalat mindkét megoldást alkalmazza, azaz a környezetvédelmi tevékenység mutatója 2-es értéket vesz fel, akkor ez azt jelenti, hogy több módon is hajlandó lépéseket tenni a tevékenységével járó környezeti hatások enyhítésére. Ha egy vállalati tevékenység mutatója 0 értéket vesz fel, akkor az azt jelenti, hogy nem tesz környezetvédelmi lépéseket, vagy azért, mert működésének környezeti kockázatai elhanyagolhatóak, vagy azért, mert e tekintetben nemtörődöm.²¹

Látható tehát, hogy ez a mutató beruházási vagy ráfordítási oldalról igyekszik jellemezni a vállalati környezetvédelmi menedzsmentet. Meg kell azonban jegyeznünk, hogy e mutató a vállalati környezeti menedzsment orientációjában fontos különbségeket takar el. Még pontosabb, ha úgy fogalmazunk, hogy nem elég szofisztikált ahhoz, hogy felszínre hozzon tényleges és elméletileg is fontos eltéréseket.

²¹ Boda Zs.–Pataki Gy.: i. m., 1997. 27–28. pp.

Ismeretes, hogy döntő különbség van a környezeti menedzsment preventív és utólagos megközelítései között, azaz vállalati szinten az ún. integrált, illetve „csővégi” környezetvédelem között. E mutató ezt nem tükrözi, sőt a kérdés inkább az utóbbi kategóriába eső beruházásokat, erőfeszítéseket értékeli. Ugyancsak nem tud finom különbséget tenni a mutató a környezetvédelmi szolgáltatások között, ahol a probléma hasonló. Egy kalap alá kerül például az utólagos megoldást jelentő hulladékkezelési szolgáltatások vásárlása és a környezetirányítási rendszer bevezetését segítő tanácsadói szolgáltatás vásárlása. E problémát a további értelmezéskor mindenképp szem előtt kell tartani.

A mintában szereplő 160 kitermelő és feldolgozóipari vállalatnak 60%-a vásárol valamilyen környezetvédelmi szolgáltatást, míg elsődlegesen környezetvédelmi beruházást 43%-uk végzett. A környezetvédelmi tevékenység mutatójának mintabeli alakulását a 2. táblázat mutatja.

2. táblázat

A környezetvédelmi tevékenység mutatója

Érték	Gyakoriság	Százalékos megoszlás
0	47	29,4
1	61	38,1
2	52	32,5
<i>Összesen</i>	<i>160</i>	<i>100,0</i>

A mintában szereplő vállalatok tevékenységi indexének átlaga: 1,031.

Környezetvédelmi tevékenységet tehát kevesebb vállalat (113) végez vagy végeztet, mint ahánynak valamilyen (legalább egy) környezetvédelmi intézménye van (138). Ez azt mutatja, hogy lehetnek olyan vállalatok, amelyeknél a környezetvédelem érdekében keveset tesznek, noha tevékenységük káros környezeti hatásokkal is jár (hiszen a vállalati szervezetbe a környezetvédelem intézményesült).²²

A tevékenységi mutató az intézményesültségihez hasonló, bár kicsit gyengébb összefüggésben áll a *létszám* szerinti vállalati *mérettel*. A 300 fő alatt foglalkoztatók felülreprezentáltak a 0 és 1-es indexértékeknél, és alulreprezentáltak a legmagasabb értéknél. A 300–500 foglalkoztatottat számlálók a várható érték szerint alakulnak, míg a nagyok, az 500 feletti, a 2-es indexértékben mutatnak felülreprezentáltságot. A létszám szerinti méret és a környezetvédelmi tevékenység mutatója között statisztikailag szignifikáns, közepes erősségű korreláció áll fenn.

Az *eszközérték* alapján vett méretnél a kapcsolat szignifikáns volta eltűnik, csak a legnagyobbak, az 1000 M Ft feletti, maradnak felülreprezentáltak a legmagasabb indexértéknél.

²² Boda Zs.–Pataki Gy.: i. m., 1997. 28. p.

Az értékesítési árbevétellel mért nagyság szerint vizsgálódva ($p=0,02$) megmarad a szignifikáns kapcsolat, melynek erőssége gyenge közepesre változik. Ugyanis csak a legnagyobbak, az 1000 M Ft felettiek emelkednek ki a 2-es indexértéknél.

A területi hovatartozás alapján képzett csoportok átlaga statisztikailag egyforma.

A tulajdonosi struktúra vonatkozásában az intézményesültségi mutatóra emlékeztet a kép. A környezetvédelmi tevékenység mutatójának legmagasabb értékében az állami többségi tulajdonú vállalatok felülreprezentáltak; a külföldi többségűek mindenhol a várható érték szerint szerepelnek; a többségi belföldi magántulajdonúak ellenben a 0 indexértékben mutatnak felülreprezentáltságot. Emiatt a többségi állami tulajdonban lévő cégek szignifikánsan ($p=0,0141$) többet tesznek a környezetvédelemért, többet fordítanak rá, mint az összes többi.

Az export árbevételben belüli aránya nem mutat statisztikailag szignifikáns összefüggést a tevékenységi mutatóval. A valamilyen környezetvédelmi tevékenységet végző vállalatok a kisebb exportorientációt jelző kategóriáknál (0-4, 5-24, 25-44%), míg a mutatóban 0 értékkel rendelkező cégek, a többet exportálók csoportjaiban (45-64, 65-84, 85-100%) kissé felülreprezentáltak.

A tevékenységi mutató közepesen korrelál az intézményesültségi mutatóval (a korrelációs együttható értéke: 0,5168, $p=0,000$). Azoknak a vállalatoknak a döntő többsége (82%-a), amelyeknek semmiféle környezetvédelemre szakosodott intézménye nincs, 0 indexértéket mondhat magáénak, tevékenységi mutatónk tekintetében is.

Az intézményesültségben 2-4 indexértékkel rendelkezőknél a semmit sem tevők aránya mindenhol jóval 20% alatt marad, és mindenhol közel fele részük vagy több mint 50%-uk a tevékenységi mutató legmagasabb értékét kapta.

A környezetvédelmi tevékenység mutatója alapján kiemelkedő környezetvédelmi orientációt mutatnak a nagy, állami többségi tulajdonú, a környezetvédelmet szervezetükben kellőképp intézményesített vállalatok.

A vállalati környezetvédelmi innováció mutatója

Az innováció, a termék- és a technológiai fejlesztés kérdésköre kiemelt jelentőséggel bír. A vállalati környezetvédelmi menedzsment és a piaci versenyképesség pozitív kapcsolatát elméleti és gyakorlati szakemberek egyaránt e téren vélik megtalálni. Ez a sokat emlegetett és áhított ún. „win-win” stratégiák valóra váltásának terepe, mely a környezetterhelés csökkentését úgy ígéri, hogy közben fokozódik az adott vállalat versenyelőnye. Nemcsak a magánérdekek alakulnak kedvezően, hanem a „köz” java is növekszik.

A környezetvédelmi termék- vagy technológiai fejlesztés a környezeti kockázatok minimalizálásának („tiszta” technológiák és termékek) és/vagy a hatékonyság

növelésének (azaz a nyersanyag- és energiafelhasználás, valamint a károsanyag-kibocsátás csökkentésének) útját jelentheti.

A *környezetvédelmi innováció mutatóját* három kérdés alapján képeztük. Az első egy igen-nem típusú kérdés, amely azt tudakolja, hogy végez-e a vállalat környezetvédelmi technológia- vagy termékfejlesztést. A második arra kérdez rá, hogy (egy ötfokozatú Likert-skálán jelölve) a termékfejlesztésnél mennyire volt fontos a környezetvédelmi szempont. A harmadiknál szintén egy ilyen skálán kell bejelölni, hogy a technológia fejlesztésénél mennyire volt fontos a környezeti károk csökkentésének célja.²³

A 160 elemű mintában szereplő összes vállalatnak mintegy egyharmada állította azt, hogy folytat környezetvédelmi K+F-et. Itt említjük meg azt a figyelemre méltó tényt, hogy arra a kérdésünkre, hogy érték-e el piaci sikereket eme tevékenységük eredményeképpen, az előbbi kérdésre igennel felelők közel kétharmada pozitív választ adott.

A vállalati környezetvédelem és a versenyképesség pozitív kapcsolatában talán még fontosabb, hogy az általános kutatási-fejlesztési tevékenységbe integrálódott-e környezetvédelmi szempont. A mintába került vállalatok 23%-a tartja fontosnak vagy nagyon fontosnak a környezetvédelmi szempontokat a termékfejlesztésben, és 30%-uk a technológiafejlesztésben.

A környezetvédelmi innováció mutatójának mintabeli eloszlását mutatja a 3. táblázat.

3. táblázat

A környezetvédelmi innováció mutatója

Érték	Gyakoriság	Százalékos megoszlás
0	80	50,0
1	51	31,9
2	29	18,1
<i>Összesen</i>	<i>160</i>	<i>100,0</i>

A mintában szereplő vállalatok innovációs indexének átlaga: 0,681.

A mutató szerint a mintában szereplő vállalatok egyik fele nem végez környezetvédelmi termék- vagy technológiai fejlesztést, illetve általában a termék- és technológiai fejlesztés során, a környezetvédelmi szempont kis súllyal vagy egyáltalán nincs jelen. A vállalatok másik fele viszont figyelembe veszi a fejlesztés során a környezetvédelmi megfontolásokat.

²³ A két utóbbi kérdésnél az ötfokozatú skálákon, mindkét esetben, legalább 4-es vagy 5-ös értéket kellett bejelölnie a vállalatnak ahhoz, hogy az innovációs mutatóban egy ponthoz jusson. A környezetvédelmi innováció mutatója ezen érték és az első kérdésre adott válasz értékének összeadásából állt össze. Meglátásunk szerint a környezetvédelmi innovációt csak e két mozzanat együtt képes megfelelően leírni. (Lásd: Boda Zs.–Pataki Gy.: i. m., 1997. 32. p.)

Az innovációs mutatót és a létszám szerinti vállalatméretet összevetve, szignifikáns, közepes erősségű, pozitív irányú korrelációt találunk. A 2-es innovációs indexű cégek 86%-a 500 főnél többet foglalkoztató nagyvállalat. Az innováció teljes hiánya a 300 fős létszám alatt, tehát a kisvállalatoknál a legjellemzőbb.

Az eszközérték alapján vett méret esetén a kapcsolat gyengül, de az 1 milliárd Ft felettiék jó szereplése miatt szignifikáns marad.

Az értékesítési árbevétel esetében is gyengébb a nagyobb méret és a magasabb innovációs index közötti kapcsolat, mint a létszámnál. Az 1 milliárd Ft alatti árbevétellel rendelkező vállalatok között mindössze három 2-es indexértékű van. Tehát itt is a legnagyobbak környezetvédelmi orientációja kiemelkedő.

A területi hovatarozást vizsgálva most sem találunk statisztikailag releváns összefüggéseket.

A tulajdoni struktúra az innováció tekintetében nem mutat az intézményszerűségi és a tevékenységi mutatóhoz hasonló statisztikailag éles képet. Az állami többségi tulajdonú vállalatok azonban a 2-es indexértéknél felülreprezentáltak, míg a külföldi többségi tulajdonúakra ez a legalacsonyabb értéknél, a belföldi magántulajdoni többségűekre pedig a 0 és 1-es értékeknél áll. A keresztábrára tekintve mindenesetre feltűnő, hogy az állami vállalatok egyenletes eloszlása mellett mind a belföldiek, mind a külföldiek a 0 indexértéknél sűrűsödnek.

Az exporttal összefüggésben nincs semmi statisztikailag érdemleges feljegyezni való.

A környezetvédelmi innováció mutatója mind az intézményszerűségi, mind a tevékenységi mutatóval gyenge-közepes korrelációban áll (a korrelációs együtthatók rendre: 0,3262 és 0,4449). A vállalati környezetvédelmi intézményekkel nem, vagy csak csírájában rendelkező cégek döntő többségére a fejlesztés és a környezetvédelem összekapcsolása sem jellemző. Azokra a vállalatokra, amelyek semmilyen környezetvédelmi ráfordítást sem mutatnak föl, nem jellemző, hogy fejlesztéseikben a környezetvédelem mint szempont felmerülne.

A környezetvédelmi innovációra orientáltságot további elemzésnek is igyekeztünk alávetni. Talán meglepő, de nem találtunk semmilyen kapcsolatot azzal, hogy az utóbbi években vezetett-e be a vállalat új terméket, gyártmányt vagy technológiát. Ellenben azok a cégek, amelyek — állításuk szerint — írott vagy szóbeli innovációs fejlesztési stratégiával rendelkeznek, hajlamosabbnak mutatkoznak a környezetvédelmi szempontokat ebben komolyan fontolóra venni. A kapcsolat statisztikailag szignifikáns, értéke gyenge közepes. Az írott fejlesztési stratégiával rendelkezők jelentősen felülreprezentáltak a 2-es indexértéknél, míg stratégia hiányában éppen az ellenkezője áll.

Közepes korrelációt mutat a környezetvédelmi innováció mutatója azokkal a válaszokkal, hogy a beszerzésben fontos-e a környezetvédelem. A 2-es indexértéket kapott vállalatok háromnegyede határozottan az igenlő álláspontot vallja.

A környezetvédelmi innováció mutatója szerint a környezetvédelmi orientáció legmagasabb fokát a nagyvállalatok és azok a cégek mutatják, amelyek kellőképp

intézményesítették a környezetvédelmet szervezeteikben, és amelyek komolyabb környezetvédelmi célú beruházásokat hajtanak végre. Az általában vett innovatív hajlam ugyancsak pozitív kapcsolatban áll a környezetvédelemmel, hiszen azoknak a vállalatoknak a körében, amelyek írott innovációs fejlesztési stratégiával rendelkeznek, jellemzőbb a környezetvédelmi megfontolások figyelembevétele.

A vállalati környezetvédelmi marketing mutatója

A *környezetvédelmi marketing mutatója* és a (következő pontban ismertetendő) környezetvédelmi információ mutatója egyaránt azt próbálja mérni, hogy mennyire ad hangot egy adott vállalat környezetvédelmi orientációjának működése különböző érintettjei felé; azaz mennyire „zöldült meg” a vállalat átfogó kommunikációs politikája. Úgy véljük, a vállalati környezetvédelmi kommunikációt a mögötte meghúzódó elsődleges motívum alapján ketté lehet és érdemes választani. A kommunikáció egyrészt hagyományosan a vállalat termékeinek fogyasztói felé irányul, amelyben a piac- és nyereségszerzési motívum az elsődleges. Másrészt úgy fogalmazhatnánk, hogy ez egy offenzív, piaci orientációjú kommunikációs politika. Ez hagyományosan a marketing területére tartozik, és annak eszköztárát alkalmazza (a szakirodalom többnyire ezt érti „zöld” marketing alatt).

Van ugyanakkor a környezetvédelmi kommunikációnak egy másik dimenziója, ami a vállalati működés vagy termékek okozta környezeti kockázatok érintettjeinek információhoz jutási lehetőségét tükrözi. Ezt sokkal inkább egy felelős és önkéntes kommunikációnak titulálhatjuk, mintsem a profitmotívum által vezéreltnek. Ennek közelítésére alkottuk a környezetvédelmi információ mutatóját, melyet a következő pontban mutatunk be részletesen.

A környezetvédelmi marketing mutatója a következőképpen állt össze. A kérdőívben azt tudakoltuk a vállalatoktól, hogy megjelenítenek-e arculatukban valamilyen, a környezeti hatásra vagy a környezetvédelemre utaló jelet. Mutatónk 0, 1, 2 és 3 értéket vehet föl aszerint, hogy egy vállalat — kérdőívben adott válaszai szerint — hol mutat fel környezetvédelmi jellemzőt: a termékreklámjaiban és/vagy cégreklámjaiban és/vagy termékei csomagolásán. A mintában szereplő kitermelő és feldolgozóipari vállalatok több mint fele adott igenlő választ a kérdésünkre, azaz — úgy tűnik — ennyi vállalat látja kifizetődőnek környezetvédelmi orientációjának fogyasztók felé való kommunikálását. A legtöbb vállalat, a minta 37%-a, termékei csomagolásán tüntet fel erre utaló jelet, 23-23%-uk termék- és/vagy cégreklámjaiban emeli ki ezt a szempontot.

A környezetvédelmi marketing mutatója az eddigiekhez hasonlóan a három igen-nem válasz egyszerű összegzésével állt elő; értékeinek megoszlását a 4. táblázat mutatja.

A környezetvédelmi marketing mutatója

Érték	Gyakoriság	Százalékos megoszlás
0	73	45,6
1	54	33,8
2	22	13,8
3	11	6,8
<i>Összesen</i>	<i>160</i>	<i>100,0</i>

A mintában szereplő vállalatok marketing indexének átlaga: 0,819.

Mutatónk értékeinek mintabeli megoszlásából látható, hogy legfeljebb a vállalatok 20–21%-ára mondható, hogy valóban piacosítani látszik környezetvédelmi orientációját (ennyien érték el legalább 2-es indexértéket).

Nézzük meg most a környezetvédelmi marketing mutatójának és néhány független változónknak az összefüggését!

Az eddigi mutatóktól eltérően, a marketing indexe semmilyen összefüggést nem mutat a vállalati *mérettel*, még az értékesítési árbevétel alapján sem. Kicsi és nagy méret mintabeli vállalatainknál nem játszik szerepet a környezetvédelmi marketingtevékenység alakulásában.

A *területi hovatartozás* továbbra sem bír magyarázó erővel.

A *tulajdonosi struktúra* vizsgálata e mutatóknál nem tár fel szignifikáns összefüggéseket. A legtöbb, ami mondható, hogy a külföldi többségi tulajdonú vállalatok megint a legrosszabbak között felülreprezentáltak. Míg a belföldiek hajszálnyi felülreprezentáltságról számolhatnak be a magasabb indexértékeknél.

Hagyományos gazdasági változóink közül az egyedüli szignifikáns kapcsolatot a marketingmutatóval az *export* árbevételen belüli aránya jelzi. Ám az elénk táruló kép első pillantásra itt is mehökkentő. A környezetvédelmi marketing mutatójában 0 indexértéket kapó vállalatok a legnagyobb exportorientációt jelző kategóriában (85–100%) felülreprezentáltak, míg itt a magas indexértékhez jutó cégek jóformán hiányoznak. A legmagasabb, 3-as indexértékűek az exportorientáció második legnagyobb kategóriájában (65–84%) tömörülnek, a 2-es indexértékűek pedig az export lényegében teljes hiányát mutató kategóriában (0–4%) és ugyancsak a második legnagyobb kategóriában (65–84%) felülreprezentáltak. Az látható tehát, hogy a környezetvédelmi marketing mutatójában magas értéket kapott vállalatok egyik része erősen külpiac-orientált, másik része azonban határozottan a belföldi piacra fókuszál. E két csoport kiemelkedése a többi közül statisztikailag szignifikáns.

A környezetvédelmi marketing mutatója — várakozásainknak megfelelően — alig áll kapcsolatban a *tevékenységi* vagy az *innovációs mutatóval* (a korrelációs együtthatók rendre: 0,1557, $p=0,049$ és 0,1325, $p=0,095$). Ugyanakkor némileg meglepő, hogy az *intézményi indexszel* is igen gyenge az összefüggés (a korrelációs együttható: 0,2361, $p=0,003$).

Most is igyekeztünk valamiféle kontextuális elemzését adni mutatóknak. Meglepetésünkre az eredmények elég soványak. Összevetettük a környezetvédelmi marketing mutatóját az *általános fogyasztóorientáció*²⁴ általunk képzett mutatójával. Statisztikailag nem mutatnak szignifikánsan nagyobb fogyasztó felé irányultságot azok a vállalatok, amelyek magasabb indexértéket kaptak a környezetvédelmi marketing terén.

Arra sem találtunk statisztikai bizonyítást, hogy azok a vállalatok, amelyek az elmúlt években vezettek be új gyártmányt vagy terméket, jobban hangsúlyozzák a környezetvédelmi szempontokat.

Azzal a feltevéssel is eljátszottunk, hogy lehetnek olyan kiemelkedő vállalatok, amelyek a környezetvédelmet egész *ellátási láncuk* vonalán igyekeznek hatékonyan megszervezni és elterjeszteni. Ám marketingindexünk nem mutat szignifikáns kapcsolatot semmilyen erre vonatkozó kérdéssel. A legtöbb, ami mondható, hogy a legmagasabb, 3-as indexértékű vállalatok némiképp felülreprezentáltak azok között a cégek között, amelyek vizsgálják szállítóik környezetvédelmi magatartását, s amelyek szerint fontos a beszerzésben a szállítók minősítése és a környezetvédelem tekintetbevétele.

A környezetvédelmi marketing mutatójában magas környezetvédelmi orientációt mutató vállalatok nehezen jellemezhetők. A legtöbb, amit állíthatunk róluk, hogy két csoportra bomlanak az export árbevételén belüli aránya tekintetében: egy részük erősen külföldre orientált, másik részük viszont a belföldi piacra koncentrál.

Az önkéntes vállalati környezetvédelmi információ mutatója

A vállalati környezetvédelmi kommunikáció fentebb említett másik dimenziójának mérésére alakítottuk ki a *környezetvédelmi információ mutatóját*. Úgy véljük, a környezetvédelem vállalati szinten sem pusztán költség-haszon kalkuláció végeredménye kell legyen; pontosabban, nem csak az adott vállalatnak okozott költségeket és nyújtott hasznokat öleli föl. A közgazdaságtan jól ismert „externália” (külső hatás) fogalmába ütközünk itt, azaz mások is érintettek (és általában főleg mások, „a vétlen harmadik”) a környezetszennyezési problémákban. Emiatt vetődik föl az érintettek információhoz jutási jogának súlyos kérdése. Az ezen a téren mutatott vállalati hozzáállás, nem a nyereség motívuma által vezérelt, hanem elsősorban a vállalat működésének tágabb értelemben vett társadalmi legitimációja érdekében tanúsított önkéntes és felelősségteljes magatartás; vagyis a releváns információk eljuttatása az érintettekhez. Az is nyilvánvaló

²⁴ A fogyasztóorientáltságot egy olyan mutatóval mértük, amely négy kérdésre épült: a vállalat értékesítési személyzetének képzettségi foka, a fogyasztói igények meghaladására irányuló vállalati stratégia, a vállalat végez-e piackutatást és a marketingakciók során felhasznált dokumentumok állandó figyelemmel kísérése jelentették az index egy-egy dimenzióját.

ugyanakkor, hogy a vállalat kapcsolata stakeholdereivel,²⁵ e kapcsolat formája és tartalma, a vállalat számára stratégiai jelentőséggel bír, s ekként a piaci kontextustól szintén elszakíthatatlan. Azt is gondoljuk mellesleg, hogy a vállalat részéről nagyobb erőfeszítést, precízebb információk összegyűjtését, határozottabb elkötelezettséget kíván az ilyenfajta kommunikáció. A környezetvédelmi információ mutatójával mért környezetvédelmi lépések ezért a vállalat komoly elkötelezettségét tükrözhetik.

Információs mutatónk összeállításához arra kérdeztünk rá, hogy a vállalat nyújt-e tevékenységéről környezetvédelmi információkat rendszeresen tartott lakossági fórumokon, vagy rendszeresen megjelenő környezetvédelmi jelentésben, tájékoztatja-e vevőit termékeinek a használat során vagy utána felmerülő környezeti kockázatairól. A vállalati tevékenység külső érintettjei közül vevőik tájékoztatásával törődnek leginkább a mintában szereplő cégek, bár csak 34%-uk állította, hogy tájékoztatja vásárlóit termékeinek környezetvédelmi jellemzőiről. A mintabeli vállalatok mindössze 4%-a tart rendszeresen lakossági fórumokat, és csupán 14%-uk számol be rendszeres kiadványban környezetvédelmi teljesítményéről. Ezek után nem meglepő, hogy a környezetvédelmi információ mutatójában nagyon gyenge teljesítményt mutatnak a vizsgált cégek. A mintabeli vállalatok több mint fele semmilyen információt nem nyújt az érintetteknek. Mindössze egyetlen vállalat adott pozitív választ valamennyi információnyújtással kapcsolatos kérdésünkre, és jelentős kisebbségben maradnak azok a cégek is, amelyek legalább két csatornán keresztül juttatnak el információkat az érintettekhez (arányuk alig haladja meg a 8%-ot). Az 5. táblázat foglalja össze a környezetvédelmi információ mutatója alapján mért eredményeket.

5. táblázat

A környezetvédelmi információ mutatója

Érték	Gyakoriság	Százalékos megoszlás
0	91	56,9
1	55	34,4
2	13	8,1
3	1	0,6
<i>Összesen</i>	<i>160</i>	<i>100,0</i>

A mintában szereplő vállalatok kommunikációs indexének átlaga: 0,525.

A magyarázó változókkal való összevetésből az alábbi következtetések adódtak:

Statisztikailag szignifikáns és közepes erősségű a korreláció a vállalati méret létszám szerinti mutatója és a környezetvédelmi információ mutatója között. Az 500 főnél többet foglalkoztató vállalatok többsége nyújt valamiféle információt

²⁵ A kommunikáció szempontjából itt a vállalat külső stakeholderei (érintettjei) közül a fogyasztók, a helyi lakosság, a civil szervezetek és esetleg a pénzügyi intézmények, befektetők a leglényegesebbek.

érintettjeinek. Ugyanakkor a 2-es és 3-as indexértékkel rendelkező vállalatok közül négy 300 főnél kevesebb alkalmazottnak ad munkát.

Az eszközérték szerinti méretet vizsgálva, a fenti összefüggés tovább él, és az 1000 M Ft feletti többségének jobb szereplését emelhetjük ki. Az *értékesítési árbevételre* végzett szórásanalízis ugyancsak szignifikáns kapcsolatot jelez: az 500 és 1000 M Ft feletti kiemelkednek a mintából. A *területi hovatartozás* továbbra sem magyaráz semmit. A korábbiakkal ellentétben a *tulajdonosi struktúra* egyáltalán nem függ össze a környezetvédelmi információ mutatójának alakulásával. Az *export* árbevételen belüli aránya alapján a mintából képzett csoportok információ pontszámának átlaga statisztikailag nem mutat eltérést.

A környezetvédelmi információ mutatója gyenge közepes korrelációt mutat az *intézményesültség mutatójával* (az együttható: 0,3359). A környezetvédelem magasabb szervezeti intézményesítésével büszkélkedő vállalatok felülreprezentáltak az információújítás meglétét mutató indexértékeknél. A környezetvédelmi orientáció további mutatói közül a *marketing-* és az *innovációs indexekkel* áll az információs mutató gyenge kapcsolatban (0,2572 és 0,2544, $p=0,001$), a *tevékenységgel* pedig nemigen mutat összefüggést (0,1942, $p=0,014$), bár az is igaz, hogy a 2-es tevékenységi indexű cégek kicsit több mint fele nyújt valamilyen önkéntes információt, és az információ pozitív indexértékeinél felülreprezentáltak. Hasonló felül- és alulreprezentáltság jellemző a marketing- és az innovációs indexekkel való összefüggésére is.

A környezetvédelmi információ mutatójának magyarázó kontextusát a kérdőív más részeiben szereplő kérdésekkel nemigen lehet feltárni (azok eltérő orientációja miatt). Egyedül a vállalati etika összefüggésében feltett kérdések jelenthetnek fogódzót. Így összevetettük mutatónk, mely megfontolásaiban az érintettek iránti felelősséget veti fel, a *stakeholder-fókusz intézményesültségének* általunk kidolgozott mutatójával.²⁶ Pozitív irányú, közepes erősségű szignifikáns összefüggés tárult föl. A környezetvédelem terén mutatott felelősségvállaló magatartás, amit környezetvédelmi információs mutatónk mér, együtt jár a stakeholder jogai és véleménynyilvánítási lehetőségei, vállalatban belüli intézményesítésének magasabb szintjével. A jótékonsági kiadások mértékének és egy speciálisan érintett, a fogyasztóorientációnak a mutatóival, nem találtunk statisztikailag releváns összefüggést.

A vállalati környezetvédelmi orientációnak a környezetvédelmi információ mutatójával mért dimenziója lehangoló képet fest: az a kevés vállalat, amelyik viszonylag jobban szerepel, inkább nagyvállalat, a környezetvédelem szervezeti intézményesültségének magasabb fokával, valamint a stakeholder jogainak viszonylag magasabb szintű intézményesítettségével rendelkezik.

²⁶ Az ún. stakeholder-index a következő kérdésekre adott válaszok alapján alakult ki: 1. Van-e rendszeres (intézményesített) kapcsolat a vállalat és a helyi közösség közt? 2. Van-e a vállalatban a fogyasztói panaszok kezelésére kialakított szervezeti egység? 3. Létezik-e az alkalmazottak személyiségi jogainak tiszteletben tartására vonatkozó írásos dokumentum?

A klaszterelemzés eredményei

Mielőtt rátérnénk a környezeti indexek alapján kialakított öt vállalati klaszter bemutatására, néhány szót érdemes arról szólni, hogyan is alakult ki éppen ez az ötelemű klasztercsoportosítás.

A Ward-féle módszerrel elkészített dendogram alapján olyan kép rajzolódott ki, amely éppúgy indokolta volna a hármas, a négyes vagy az ötös klaszterszám kiválasztását. Mivel nem rendelkezünk előzetes koncepcióval arról, hogy hányas klaszterszámmal érdemes dolgoznunk, először is elvégeztük a klaszterelemzést 2-5-ig minden klaszterszámra, és megvizsgáltuk, hogy az egyes vállalatok miként „vándorolnak” az egyre növekvő elemszámú klaszterek között.

Első észrevételünk az volt, hogy a minden dimenzióban leggyengébben teljesítő vállalatok klasztere nagyon stabil: közülük szinte senki nem került át a „finomítás” során nyert, újabb és újabb klaszterekbe. Az első lépcsőben (amikor is kettőről háromra emelkedett a klaszterek száma) a jobban teljesítő vállalatok csoportja oszódott kétfelé: az ekkor kialakuló vállalatcsoportokat — jellemzőik alapján — *technológia-*, illetve *marketingfókuszúaknak* neveztük el. A következő lépésben (amikor is a klaszterszámot háromról négyre növeltük), a technológiafókuszú vállalatcsoport egy része visszaesett a lemaradók táborába, és a marketingfókuszúak is két részre oszódtak: kialakulni látszott egy minden szempontból kiváló vállalatokat tömörítő klaszter, valamint megmaradtak a „csak” marketingfókuszúak. Az utolsó lépésben a technológiafókuszú, illetve a lemaradó vállalatok csoportjából létrejött egy minden dimenzióban közepesen szereplő vállalati klaszter.

Felvethető a kérdés, hogy mi szükség van egyáltalán a klaszterek számának növelésére? A fentiekben bemutatott „finomítás” azzal az eredménnyel járt, hogy mind élesebb és élesebb képet kaptunk arról, mit jelent a „jóság” a vizsgált dimenziók tekintetében. A vállalatoknak az egyes indexértékekre vonatkozó eredményeit utólag megvizsgálva, arról bizonyosodtunk meg, hogy az öt klaszter valóban öt eltérő tulajdonságú vállalatcsoportot tartalmaz, míg ez a kisebb klaszterszám esetén nem volt ilyen határozottan elmondható. Azt azonban talán érdemes előrebocsátani, hogy a többdimenziós térben az egyes „klasztergömbök” nagyon közel vannak egymáshoz: a finomítás szükségszerűen vezetett a klaszterközpontoktól távolabb lévő vállalatok közeledéséhez.

Az öt környezetvédelmi mutató alapján elvégzett klaszterelemzés a mintában szereplő vállalatok öt csoportját különítette el. A 6. táblázat mutatja a klaszterek egyes indexekre vonatkozó középértékét és az egyes klaszterekbe tartozó vállalatok számát.

**Klaszterelemzés az öt környezetvédelmi mutató alapján
(a mutatók neve alatt zárójelben az adott mutató skálaterjedelmét jelezzük)**

Klaszterek	Intézmény (0-4)	Tevékenység (0-2)	Innováció (0-2)	Marketing (0-3)	Információ (0-3)	Vállalatok száma (%)
1.	2,8000	1,6000	1,0500	2,2000	1,1500	20 (12,5)
2.	2,4048	1,0238	0,3571	0,5238	0,5000	42 (26,3)
3.	1,2857	0,5714	0,3571	2,4286	0,5714	14 (8,8)
4.	2,4118	1,7941	1,6176	0,5294	0,6765	34 (21,2)
5.	0,6200	0,4200	0,2600	0,2600	0,1800	50 (31,2)

Érvényes esetek száma összesen: 160 (100%).

Az *első klaszterbe* tartozó vállalatok minden dimenzióban egyenletesen jó, néhol kiemelkedő értéket tudnak felmutatni. A környezetvédelem szervezeteikben a legmagasabb szinten intézményesült: több mint 50%-uknál képviseltetik a környezetvédelem a felső vezetésben; 80%-uknál szerepel a stratégiai tervben; több mint 70%-uknál működik környezetvédelmi továbbképzés; és annak a 12 vállalatnak a fele is ebbe a csoportba került, amelyik környezetvédelmi bizottságot működtet. Szembeötlő, hogy a mintában szereplő vállalatok leggyengébb pontjának bizonyult dimenzióban, a környezetvédelmi információk önkéntes szolgáltatásában, szignifikánsan felülmúlják a mezőnyt. Ha a kérdőívben szereplő környezetvédelmi kérdésekre adott válaszaikat tovább vizsgáljuk, láthatjuk, hogy az idetartozó vállalatok mindegyikének kötelező környezetvédelmi beállást benyújtania az illetékes hatóságokhoz, s ebben leginkább a 2. és a 4. klaszter vállalataira hasonlítanak (hiszen a másik két csoportban a vállalatok több mint harmadának nincs ilyen kötelezettsége). A 4. csoportba tartozó vállalatokkal együtt, szignifikánsan különböznek a mintában szereplő többi vállalattól abban, hogy a jövőben is terveznek újabb környezetvédelmi beruházásokat megvalósítani (bár megjegyzendő, hogy közöttük a legmagasabb a szórás értéke). A 2. és a 4. klaszterbe tartozó vállalatokkal egyetemben, az integrált környezetvédelmet firtatni kívánó kérdésünkre adott pozitív válaszokban is felülreprezentáltak (a keresztábra szignifikáns gyenge közepes kapcsolatot mutat). Az 5. csoport vállalataival együtt e klaszter szignifikánsan kiemelkedik a környezetvédelmi marketing terén a többi csoporthoz képest, az idetartozó vállalatok 100%-a — állítása szerint — valamilyen formában megjeleníti arculatában a környezetvédelmet. A mintánkból ebbe a csoportba került vállalatok — a többiekhez képest — minden dimenzióban átlagosan magas környezetvédelmi orientáltságot mutatnak, és ezért ezt a klasztert az *eminens vállalatok* csoportjának neveztük el.

A *második klaszter* vállalatai az átlagnál jobban csak a környezetvédelem szervezeti intézményesülése és a környezetvédelmi beruházások terén szerepelnek. Különösen az intézményesültségi dimenzióban jeleskednek: közel 50%-uknál található a felső vezetésben környezetvédelmi felelős; azoknak a vállalatoknak a

harmada is közéjük tartozik, ahol működik környezetvédelmi bizottság; majd kétharmaduknál a környezetvédelem az írott stratégiai tervben is szerepel; és annak a 12 vállalatnak a fele szintén idetartozik, amelyik összes alkalmazottját érintő képzést valósít meg e téren. A környezetvédelmi orientáció többi dimenziójában átlagközeliek, de inkább attól eléggé elmaradnak. Különösen a környezeti menedzsment technológiai és piaci újításainak mutatóiban kullognak szignifikánsan az ebben rendre vezető 4. és 5. csoportok mögött, pedig ezeket a vállalatokat is hasonlóképpen komolyan érinti a környezetvédelmi szabályozás (a kötelező bevallás nyújtása). Az önkéntes környezeti információ megadásának mutatójában viszont — kivéve az eminensek csoportját — nem különülnek el a többi klasztertől. Az egyéb környezeti kérdésekre adott válaszaik sem különböztek meg ezeket a vállalatokat — statisztikailag szignifikánsan — az összes többi csoporttól: néhol a „jobbak”, néhol a „rosszabbak” orientációját tükrözik. Mivel az intézmények és a beruházások dimenzióiban mutatott teljesítményt, minimális orientációként, elvárhatónak véljük a vállalati környezetvédelmi menedzsmenttől, és — mint láttuk — ezek a vállalatok ebben a két dimenzióban az átlagot meghaladóan teljesítenek, indokoltnak tartottuk e vállalatcsoportot a *közepesek* névvel illetni.

A *harmadik klaszterbe* tartozó vállalatok környezetvédelmi orientációja egyedül a környezetvédelmi marketing mutatójában kiemelkedő. Az 1. klaszter vállalataival együtt szignifikánsan jobb átlagot produkálnak, mint a többiek. Az ebbe a csoportba került vállalatok mindegyike — állítása szerint — valamilyen formában közvetíteni igyekszik környezetvédelmi elkötelezettségét fogyasztói felé. Mindegyik vállalatnak legalább termékreklámjában feltűnik valamilyen környezetvédelmi utalás. Feltűnő azonban, hogy a vállalati környezetvédelmi orientáció mérésére kialakított többi mutatónk szerint, igencsak gyengén szerepelnek. Az 1., 2. és 4. klaszterek vállalataihoz képest elmaradtak a környezetvédelem szervezeti intézményesítésében: e vállalatok egyikénél sincs a felső vezetésben környezetvédelmi felelős, és egyikük sem működtet környezetvédelmi bizottságot. Sem a környezetvédelmi kommunikáció másik dimenziójában, az önkéntes információk nyújtásában, sem a környezetvédelmi menedzsment másik (technológiai) offenzív dimenziójában, az innovációban nem jeleskednek. A kérdőív többi környezetvédelemmel kapcsolatos kérdésére adott válaszaikat megvizsgálva sem találunk magas környezetvédelmi orientációra utaló jelet. Ezért ezt a vállalatcsoportot az egyetlen dimenzióban tanúsított kiválósága miatt a *marketingfókusz* elnevezéssel illettük.

A *negyedik klaszter* vállalatai kiemelkedő teljesítményüket legfőképp a környezetvédelmi tevékenység és innováció mutatóiban regisztrálhatják. Emellett átlagon felülit nyújtanak az intézményesültség mutatójában, viszont átlag alattit a marketing terén. E cégek mindegyikénél (az 1. és 2. klaszterbeliekhez hasonlóan) van környezetvédelmi felelősséggel egyértelműen felruházott szervezeti pozíció, s ez több mint 50%-uknál a felső vezetésben található. Többségüknél folyik környezet-

védelmi oktatás, és szerepel az írott stratégiai tervben is ilyen megfontolás. Bár az önkéntes környezetvédelmi információk nyújtásában összességében nem jeleskednek, mégis e csoport vállalatai közül adnak ki a legtöbben beszámolót környezetvédelmi teljesítményükről. Technológiai orientációjuk elsődlegességét erősíti az is, hogy döntő többségük tervez a jövőben is környezetvédelmi beruházásokat, és hogy az ún. integrált környezetvédelmi megoldások terén 70%-uk szerzett már tapasztalatot (s ez a legmagasabb arány valamennyi csoportot figyelembe véve). E vállalatcsoportot tehát a *technológiai fókusz* névvel jelöltük meg, hiszen a többi csoporthoz képest kiugró környezetvédelmi orientációt a két technológiai dimenzióban (mutatóban) érték el.

Az *ötödik klaszter* vállalatai a környezetvédelmi orientáció mind az öt mutatójának vonatkozásában alacsony értékekkel rendelkeznek. Valamennyi, a kérdőívben szereplő környezetvédelmi kérdés azt támasztja alá, hogy ez az 53 vállalat javarészt teljesen figyelmen kívül hagyja a környezetvédelmi megfontolásokat, ami — tekintve feldolgozó- és kitermelőipari vállalat mivoltukat — indokoltá teszi e vállalatcsoportot a *lemaradók* vagy *alulteljesítők* névvel fémjelezni.

Összegzés

1. A tanulmányban ismertetett kutatás a környezetvédelem vállalati szintű kezelésével kapcsolatos kérdések empirikus vizsgálatára törekszik. A bemutatott környezeti indexek újszerűsége abban rejlik, hogy segítségükkel megragadhatók azok a legfontosabb dimenziók, amelyek a vállalatok környezetvédelmi orientációját sűrítve jellemzik.

2. A mintában szereplő 160 hazai iparvállalat döntő többsége (85%-a) rendelkezik valamilyen környezetvédelmi intézménnyel; kétharmadukra pedig az intézményesítettség magasabb foka jellemző. A környezeti intézményesültség mutatója alapján mért vállalati környezetvédelmi orientáció legjobban a nagy, állami többségi tulajdonú vállalatokra jellemző. A mutató magasabb értékeit elnyert cégek jellemző módon beszerzési tevékenységükben is fontosabbnak vélik a környezetvédelmi kritériumok figyelembevételét.

3. A minta kitermelő- és feldolgozóipari vállalatainak 30%-a semmilyen környezetvédelmi ráfordítást nem vitt véghez az elmúlt három évben. A minta nagyobbik része viszont megvalósított elsődlegesen környezetvédelmi célú beruházást, és/vagy vásárolt más vállalattól környezetvédelmi szolgáltatást. Az ezt mérő környezetvédelmi tevékenység mutatója alapján kiemelkedő környezetvédelmi orientációt mutatnak a nagy, állami többségi tulajdonú, a környezetvédelmet szervezetükben kellőképp intézményesített vállalatok.

4. A vállalati környezeti menedzsment technológiai aspektusában csak a vállalatok alig 20%-a mutat határozottan offenzív orientációt; a mintabeli vállalatok harmada valamiképpen figyelembe veszi fejlesztései során a környezetvédelmi szempontokat; ellenben a vizsgált cégek fele teljességgel közömbös az innováció és a környezetvédelem összekapcsolásának lehetősége iránt. A környezetvédelmi innováció mutatója szerint a környezetvédelmi orientáció legmagasabb fokát a nagyvállalatok, és azok a cégek mutatják, amelyek kellőképp intézményesítették a környezetvédelmet szervezeteikben, és amelyek komolyabb környezetvédelmi célú beruházásokat hajtottak végre. Az általában vett innovatív hajlam ugyancsak pozitív kapcsolatban áll a környezetvédelemmel, hiszen azoknak a vállalatoknak a körében, amelyek írott innovációs fejlesztési stratégiával rendelkeznek, jellemzőbb a környezetvédelmi megfontolások figyelembevétele.

5. A vizsgált iparvállalatok közel fele egyáltalán nem használja fel a marketing nyújtotta eszköztárat a környezetvédelemben rejlő üzleti lehetőségek kihasználásában; csak nagyjából 20% mondhatja el, hogy több ilyen eszközt is alkalmaz a fogyasztói felé irányuló környezetvédelmi kommunikációjában. A környezetvédelmi marketing mutatójában magas környezetvédelmi orientációt mutató vállalatok nehezen jellemezhetők. Sem a méret, sem a tulajdonosi struktúra nem bír magyarázó erővel e téren. A legtöbb, amit állíthatunk róluk, hogy két csoportra bomlanak az export árbevételen belüli aránya tekintetében: egy részük erősen külpiacon orientált, másik részük viszont a belföldi piacra koncentrált.

6. A vállalati környezetvédelmi orientációnak a környezetvédelmi információ mutatójával mért dimenziója lehangoló képet fest: a vállalatok nagyon kicsi hányada bizonyítja felelősségvállalását a nyilvánosság önkéntes tájékoztatásával. A vizsgált 160 hazai iparvállalat több mint fele semmilyen önkéntes információt nem nyújt környezetvédelmi teljesítményéről; kicsit több mint harmaduk vevőit tájékoztatja a termékeivel kapcsolatos környezeti kockázatokról; s a mintának még 10%-át sem teszik ki azok a cégek, amelyek környezetvédelmi teljesítményükről rendszeresen informálják a szélesebb nyilvánosságot. A viszonylag jobban szereplő vállalatok inkább nagyok, a környezetvédelem szervezeti intézményesültségének magasabb fokával, és a stakeholderek jogainak viszonylag magasabb szintű intézményesítettségével rendelkeznek.

7. Az öt mutató alapján elvégzett klaszterelemzés a 160 iparvállalatot öt, környezeti orientációjában markánsan elkülönülő csoportba osztotta. A minta vállalatainak kicsit több mint 30%-a környezeti orientációjában lemaradónak minősíthető: mind az öt környezeti mutató vonatkozásában nagyon gyengén teljesített. A második legnagyobb vállalatcsoport közepes környezeti orientációval jellemezhető: ezek a vállalatok (a minta negyede) az átlagnál jobban intézményesítették szervezeteikben a környezetvédelmet, és több környezetvédelmi tevékenységet végeztek, ellenben a lemaradókhoz hasonló gyenge környezeti orientációt mutatnak az innováció és a marketing terén. A mintabeli vállalatok ötöde környezeti orientációjában technológiafókuszú: magas intézményesültségük

mellett kiemelkednek környezetvédelmi beruházásaikkal és termék-, illetve technológiai innovációikkal, viszont a környezetvédelmi marketing alig-alig jelenik meg náluk. Néhány vállalat — a minta 12%-a — valamennyi környezetvédelmi mutató vonatkozásában egyenletesen jó teljesítményt mutat, ezért környezeti orientációja eminensnek tekinthető: a legtöbb környezetvédelmi intézmény megtalálható szervezeteikben, nem hanyagolják el sem a környezetvédelem technológiai, sem marketing aspektusát, és kiemelkednek az összes többi vállalat közül azzal, hogy a szélesebb nyilvánosságot is önként tájékoztatják környezetvédelmi teljesítményükről. A számbelileg legkisebb csoportban (a minta 9%-a) található vállalatok az eminensekhez hasonló, kiemelkedő marketingtevékenységet folytatnak a környezetvédelem terén, és mivel a többi dimenzióban a lemaradókhoz képest nem sokkal jobbak, környezeti orientációjuk marketingfókuszúként jellemezhető.

8. A környezeti klaszterek vállalati — méret alapján — szignifikáns eltérést mutatnak: az eminensek, a közepesek és a technológiafókuszúak a legnagyobb vállalatok köréből kerülnek ki, míg a lemaradók és a marketingfókuszúak inkább közepes és kisebb vállalatok.

9. Összességében, a tanulmányban bemutatott elemzések alapján, a következő — leegyszerűsített — kép rajzolódik ki a vizsgált vállalatokról: bár a vállalati minta egészére vonatkozó kép a környezeti orientáció különböző fejlődési fokain elhelyezkedő vállalatokat mutat, határozottan állítható, hogy a vállalatok nagy része számol a környezetvédelemmel, mint a vállalati cél- és eszközrendszer befolyásoló tényezővel. „A kép nem annyira sötét” — mondhatnánk —, kutatási eredményeink szerint léteznek (nem is kevesen) olyan vállalatok, amelyek minden általunk vizsgált dimenzióban a tudatosság igen magas fokáról számolhattak be.

10. Elemzéseink azzal a fontos tanulsággal szolgáltak, hogy a környezeti orientáció olyan többdimenziós jelenség, amely nem egyszerűsíthető le egy-két könnyen azonosítható mutatószámra. Több olyan minimum van, amelyet meg kell haladni ahhoz, hogy egy vállalat azt állíthassa magáról: környezettudatos vállalati gazdálkodást folytat.

11. Bár az indexek összeállításakor számoltunk azzal a torzító hatással, amely a nagyobb vállalatoknak kedvez (az intézményesültség például az üzleti és szociológiai szakirodalom szerint szoros összefüggést mutat a szervezet méretével), nem volt azonban „beépítve” olyan torzítás, amely az állami többségi tulajdonban lévő vállalatoknak kedvezett volna. Márpedig eredményeink azt bizonyítják, hogy a környezeti orientáció magasabb fokával éppen az ilyen tulajdonossal bíró vállalatok rendelkeznek. Igen meglepő, hogy a tudományos berkekben is közkeletű felfogással szemben mintánkban nem mutatkozott meg a külföldi többségi tulajdonban lévő vállalatok magasabb szintű környezeti tudatossága.

Felhasznált irodalom

- Bhargava, S.–Welford, R.: Corporate Strategy and the Environment: the Theory. In Welford *Corporate Environmental Management*. London, 1996. 13–32. pp.
- Boda Zs.–Pataki Gy.: *Versenyképesség és környezetügy. Alprojekt zárótanulmány. „Versenyben a világgal”* kutatási program. BKE, Vállalat-gazdaságtan Tanszék, Gazdaságtudományi Központ, 1997.
- Boda Zs.–Pataki Gy.–Pató Zs.: *A magyar vállalatok környezetvédelmi teljesítménye és stratégiái. Háttér tanulmány. „Versenyben a világgal”* kutatási program. BKE, Vállalat-gazdaságtan Tanszék, Gazdaságtudományi Központ, 1997.
- Chikán A.: *Vállalat-gazdaságtan*. KJK–Aula Kiadó, 1997.
- Cormier, D.–Magnan, M.–Morard, B.: The Impact of Corporate Pollution on Market Valuation: Some Empirical Evidence. *Ecological Economics*, 1993. 8, 135–55. pp.
- Fischer, K.–Schot, J.: Introduction: The Greening of the Industrial Firm. In Fischer-Schot, eds.: *Environmental Strategies for Industry*. Washington D. C., Island Press, 1993. 3–33. pp.
- Hamel, G.–Prahalad, C. K.: *Competing for the Future*. Boston, MA., Harvard Business School Press, 1994.
- Jaggi, B.–Freedman, M.: An Examination of the Impact of Pollution Performance on Economic and Market Performance: Pulp and Paper Firms. *Journal of Business and Accounting*, 19(5), Sept, 1992. 697–713. pp.
- Gladwin, T. N.: The Meaning of Greening: A Plea for Organizational Theory. In Fischer-Schot, 1993. 37–62. pp.
- Kerekes S.–Kindler J., szerk.: *Vállalati környezet-menedzsment*. Aula, 1997. 400. pp.
- Kerekes S.–D. Rondinelli–Vastag Gy.: A vállalatok környezeti kockázatai és a vállalatvezetők felelőssége, *Közgazdasági Szemle*, 1995. szept. 9. sz., 882–895. pp.
- Klassen, R.–McLaughlin, C. P.: The Impact of Environmental Management on Firm Performance. *Management Science*, Vol. 42, No. 8. Aug., 1996. 1199–1214. pp.
- Petulla, J. M.: Environmental Management in Industry. *Journal of Professional Issues in Engineering*, 113. (2), 1987. 167–183. pp.
- Radácsi L.: *Some Empirical Evidence on the Strategic Dependence of Institutionalizing Ethics in Hungarian Corporations*. Working Paper, BUES, Department of Business Economics, Business Ethics Center, 1997.
- Radácsi L.–Misovicz T.: *A vállalati etikalitás mérése*. Kutatási összefoglaló. „Versenyben a világgal” kutatási program. BKE, Vállalat-gazdaságtan Tanszék, Gazdaságtudományi Központ, 1997.
- Rice, F.: Who Scores Best on the Environment. *Fortune*, July 26, 1993. pp. 104–111. pp.
- Roome, N.: Developing Environmental Management Strategies. *Business Strategy and the Environment*, Vol. 1 (1), 1992. 11–24. pp.
- Tyteca D.: On the Measurement of the Environmental Performance of Firms: A Literature Review and A Productive Efficiency Perspective. *Journal of Environmental Management*, 46, 1996. 281–308. pp.
- Vandermerwe, S.–Oliff, M. D.: Customers Drive Corporations Green. *Long Range Planning*, 23 (6), 1990. 10–16. pp.
- Welford, R., ed.: *Corporate Environmental Management*. London, Earthscan, 1996.
- Young C. W.: *Measuring Environmental Performance*. In Welford, 1996. 150–176. pp.

A környezeti ipar fejlesztésének környezeti és gazdasági hatásai

Bevezetés

Az Európai Unió régiójában és egyes országaiban érvényes környezetpolitikák és azok konkrét intézkedései az elmúlt tíz évben egyre hangsúlyosabb szerepet szánnak — a minél pontosabb „ökológiai találati biztonság” mellett — a környezetvédelem integratív kapcsolatainak. A nálunkénál fejlettebb környezeti tudatossággal rendelkező és ezért eredményesebb környezetvédelmi gyakorlatot folytató országok — zömében unióbeli országok — példája mutatja, hogy a környezetgazdálkodás műszaki-gazdasági-szellemi eszközrendszerének (=környezeti ipar/piac) a gazdasági recesszió közepette is vállalt és ösztönzött fejlesztése számos társadalmi-szociális probléma kezelésére is alkalmas lehet.

A környezetpolitikák megvalósításának következményeit elemző empirikus vizsgálatok arra is igazolásul szolgálnak, hogy a környezetvédelem által motivált műszaki fejlesztések, szervezeti korszerűsítések, gazdasági racionalizálások inkább erősítik a vállalat, az intézmény egzisztenciáját, mintsem ellene hatnának. Ennek a folyamatnak a mindenkori eredményessége végső soron azon múlik, hogy milyen rövid időn belül, milyen mennyiségben és hatékonysággal sikerül mozgósítani a probléma felismeréséhez és kezeléséhez szükséges műszaki-gazdasági és szellemi erőforrásokat. Ezen erőfeszítések egy lehetséges indikátora a környezeti piac kiépültségének szintje és működésének hatékonysága.

A témakör vizsgálatának fontosságát az is bizonyítja, hogy az utóbbi egy-két évben napvilágot látott viszonylag kevés számú tanulmány és szakmai elemzés, szinte kizárólag állami megrendelésre készült, vagy a nagy integrációs szervezetek (EU, OECD) szakmai jelentéseinek részeként vált ismertté, az anyagok összeállítói pedig neves nyugat-európai vállalati tanácsadó cégek és kutatóintézetek.

A tanulmány arra a kérdésre keresi a választ, hogy a környezetvédelem-környezetgazdálkodás műszaki-gazdasági-szellemi eszközrendszere és annak

mozgásformái *mennyiben képezik a piac* (nemzetközi és nemzeti mértékben mérve) *önállósult szegmensét*. Igyekszik beazonosítani a környezeti piacnak azokat a sajátos jellemzőit, amelyek a mindenkori piaci-világpiaci mozgás (a mai történelmi szituációban világgazdasági recesszió) általános irányát erősítik, vagy azzal éppen ellentétesek. Megkísérelti számba venni — természetesen korántsem a teljesség igényével — a környezeti piac terjedelmét, struktúráját és dinamikáját többé-kevésbé befolyásoló tényezőket.

Szükségesnek érezzük annak hangsúlyozását, hogy a környezeti piac vizsgálata számunkra nem egyenlő az ipar környezetvédelmi teendőinek és erőfeszítéseinek szemlélésével, ugyanis a magyar szakemberek eddigi értelmezésében ez a témakör így csapódott le. Azt szeretnénk bizonyítani, hogy a környezetvédelem igénye által indukált műszaki-gazdasági eszközrendszer — miközben jelentősen hozzájárul a környezetterhelési problémák kezeléséhez, enyhítéséhez — érvényesülése közben, olyan pozitív „melléktermékeket” is szolgáltat, amelyek egyébként a többi társadalmi-gazdasági feladat és probléma kezelésében is jelentős szereppel bírnak. Ezen „melléktermékek” közül — igazodván a mérvadó uniós körülményekhez és környezetpolitikai és környezetkutatási programok felvetéseihez — ebben a keretben a környezeti piacnak a *foglalkoztatottságban vélt szerepével* foglalkozunk bővebben. Érintjük a külgazdasági folyamatokban és a vállalati üzemgazdasági költséghatékonyságban kimutatható hatását is.

Munkánkban a témakör vizsgálatához nélkülözhetetlen módszertani elemzések mellett — amelyeket az újszerűség indokol —, a hangsúlyt a mai helyzet értékelésére és a főbb tendenciák felvázolására helyeztük. Függetlenül európai uniós irányultságunktól, a környezeti ipar/piac hatásainak kiaknázása önálló nemzeti érdekünk is kell, hogy legyen. Az uniós tapasztalatok figyelembevételével (főleg a környezeti piac szerepének vizsgálódásában kitüntetett figyelmet tanúsító német és osztrák kormányzati törekvések értékelése), a hazai környezetpolitika hatékonyságának növelésében, valamint csatlakozási törekvéseink alátámasztásában egyaránt jól hasznosítható tapasztalatokkal szolgálhat.

A környezeti piac

Fogalma, szerkezete, vizsgálati módszere

A szakirodalom általában a környezet(védelm)i ipar, környezet(védelm)i szektor és a környezet(védelm)i piac kifejezéseket azonos tartalmúnak feltételezi, és szinonimaként használja. (Az OECD-szakanyagok a környezetvédelmi ipar/szektor elnevezést alkalmazzák.) A szektor kialakulásának, formálódásának és sokirányú

hatásának feltárásához tágabb lehetőségeket ad a szektor „környezeti piac”-ként történő értelmezése, kezelése. A továbbiakban ezt használjuk.

A legtágabb értelmezésben a környezeti piac fogalmán a környezetgazdálkodás technikai-műszaki és gazdasági-szellemi eszközrendszerét, valamint annak mozgásformáit értjük. Szerkezetét tekintve beruházási javak, fogyasztási jóságok és szolgáltatások alkotják.

Önálló szektorként kezelve a környezeti piacot, azokat a vállalkozásokat és tevékenységeket soroljuk bele, melyeket hozzá lehet rendelni az alábbi funkciók legalább egyikéhez. A besorolást elsők között Klaus Zimmermann kísérelte meg elvégezni,¹ az alábbi lista az általa megnevezett szempontok kiegészítésével készült:²

- környezetterhelő emissziók kiküszöbölése, illetve az ezt biztosító eszközrendszer előállítása,
- káros immissziótól való védekezés, illetve ennek eszközrendszere,
- a természeti környezetet kevésbé terhelő fogyasztási javak előállítása,
- a természeti rendszerek asszimilációs képességének növeléséhez való hozzájárulás,
- az emisszió és immisszió mérése és elemzése, ennek eszközrendszere,
- hulladékanyagok gyűjtése, szállítása és kezelése,
- a természeti erőforrásokkal való racionális gazdálkodás, újra- vagy továbbfeldolgozás útján (recycling),
- környezetvédelemmel kapcsolatos szolgáltatások (tanácsadás, kereskedelmi-marketing szolgáltatás, kutatás-fejlesztés, tervezés, oktatás-szakképzés stb.).

A környezeti ipar (piac) terjedelmének-struktúrájának és sajátosságainak vizsgálatakor már a munka legelején szembesülhetünk egy alapvető dilemmával: a keresleti vagy a kínálati oldal elemzése mutatja-e be valóságghívebben ennek a már önállósult és sajátos jegyeket felmutató piaci szegmensnek a világgazdasági és a nemzetgazdasági folyamatokban játszott szerepét?

A témakör kutatásában máig is meghatározó a már említett Klaus Zimmermann-nak a munkássága, aki 1981-ben írt tanulmányában vázolta fel elsők között a témakör kutatási-módszertani szempontjait. Véleménye szerint, a környezeti ipar (piac) kínálatorientált elemzése során behatóbb ismereteket szerezhettünk ennek a szektornak a vállalkozásairól, azok egyedi és nemzetgazdasági jelentőségéről, jobban a figyelem középpontjába állíthatjuk a környezeti piac olyan lényeges effektusait, mint például az innovációs hatás, a munkaerő piaci hatása és a szektorális-regionális hatások.

A piac általános értelmezése azonban megkívánja — mivel a kínálat nem teljesen azonosítható az „effektív” forgalommal —, hogy a lényeges forgalmi adatokhoz jobban közelítő keresleti tényezőkkel is foglalkozunk. Minden lényegesnek nevezhető témabeli tanulmány ezt a módszert követi, így mi sem tekinthetünk el ettől.

¹ Zimmermann, K.: Umweltschutz in sektoraler und regionaler Verflechtung. *Raumforschung und Raumordnung*. 1981/2–3.

² Valkó L.: *Kísérlet a környezeti piac meghatározására*. Kandidátusi értekezés. Budapest, 1994. 37–60. pp.

A környezeti termékek és szolgáltatások volumenére jelenleg rendelkezésre álló becslések csak hiányosan fogják át ennek a szektornak a teljesítményét. Például egyáltalán nem tartalmazzák a környezetbarát fogyasztási jóságok termelési értékeit, a környezetvédelmi szektor egyéb területeit — integrált környezeti technikák — pedig csak részlegesen érintik.

A környezeti piac nagyságára vonatkozó becsléseknél — módszertanilag — két lehetőség adódik. Az egyik a kínálatorientált szempont, amikor túlnyomórészt az állami és vállalkozói szféra környezeti javakat és szolgáltatásokat érintő kínálatából becslünk. A másik a keresletorientált szempont érvényesítése, amely esetben megkíséreljük a környezetvédelmi célzatú kiadásokból megbecsülni a piaci volument.

Mindkét lehetőség további speciális problémákat vethet fel, és egymástól eltérő eredményekhez vezethet. Ezek a csak röviden érintett problémák is figyelemztetnek a jelenlegi, illetve jövőbeni környezeti piachoz (nemzeti és nemzetközi) kapcsolódó becslések óvatos kezelésének szükségességére, valamint az elemzések, következtetések megfontoltságára (például a foglalkoztatottságot érintően).

A környezeti piac jellemzői

A továbbiakban rövid összefoglaló áttekintést kívánunk adni a környezeti piac olyan jellemzőiről, amelyekkel a nemzetközi szakirodalom is foglalkozik és amelyek a környezetvédelem gyakorlata többé-kevésbé már igazolt.³ Az elemzés alapjául a világgazdasági — főleg nyugat-európai — tendenciák szolgálnak.

1. A környezeti piac egyik leglényegesebb sajátossága, hogy „konjunktúra-semleges”. A világpiac-világkereskedelem egyéb szegmenseivel összehasonlítva, az elemzések azt mutatják, hogy a környezeti piac másfél évtizedes önálló léte során kisebb konjunkturális ingadozások a beruházási javak területén mutathatók ki, amely azonban kisebb kilengéseket jelez, mint az általános konjunkturális mozgás. Ennek magyarázata a környezetvédelem biztonságpolitikai jelentőségében és az állami, ráségítő (preferáló) eszközök széles körű alkalmazásában rejlik. A környezetbarát fogyasztási javak és szolgáltatások piaca egyenletesen bővülő. A piac bővülésének mértéke az elmúlt évtizedben évi átlagban 10–12%-os volt, az évtized végéig prognosztizált növekedési volument és ütemet az 1. táblázat jelzi. A legfrissebb kutatási eredmények (japán és amerikai intézetek jelentései nyomán) a következő 10–15 évre biztosra veszik az évi 8–10%-os növekedést.

³ Valkó L.: i. m., 1994.

A környezeti piac 1990–2000 között várható regionális trendje [milliárd USD]

Országok, térségek	1990	2000	Becsült növekedési ütem évenként (%)
Észak-Amerika:	84	125	5,4
Egyesült Államok	78	113	5
Kanada	7	12	7,9
Európa:	54	78	4,9
Németország	17	23	4
Franciaország	10	15	5,5
Nagy-Britannia	7	11	6,3
Hollandia	2,7	3,7	4,1
Olaszország	5	7,7	6
Dánia	1	1,2	2,2
Görögország	0,3	0,5	7,4
Portugália	0,4	0,7	8,3
Spanyolország	1,8	3	7,4
Belgium	1,4	2,3	6,4
Írország	0,3	0,5	6,5
Ausztria	1,3	1,8	4,3
Svájc	1,9	2,5	3,5
Svédország	1,5	2	3,7
Finnország	1	1,3	3,3
Norvégia	0,7	1	4,4
Ázsia-Óceánia:	26,2	42	6,2
Japán	24	39	6,7
Ausztrália	2	2,8	4,4
Új-Zéland	0,2	0,3	5,5
OECD	164	245	5,5
nem OECD:	36	55	5,9
Kelet-Európa/a volt Szovjetunió	15	21	4
Egyéb	21	34	6,8
<i>Összesen</i>	<i>200</i>	<i>300</i>	<i>5,5</i>

Forrás: OECD–Forum Discussion on the Environment Industry, 1994.

Egy, a közelmúltban megismert felmérési eredmény szerint Nyugat-Európában a vállalatok környezetorientált erőfeszítéseit az elmúlt évek recessziós légköre nem befolyásolta számottevően: például a német vállalatoknak csupán 7,6%-a nyilatkozott úgy, hogy a recesszió egyértelműen negatívan hat környezetvédelmi tevékenységére, 10%-a jelentősnek vélte az összefüggést, közel fele alig észrevehető kapcsolatot talált, 33%-át pedig semmilyen mértékű recessziós befolyás nem ért környezetvédelmi aktivitásában.

A konjunktúrasemlegesség azonban nem jelent versenysemlegességet. Európában főleg a következetes jogi szabályozás által az európai átlagnál (és az EU átlagánál is) jóval nagyobb környezetvédelmi teljesítményre kényszerített osztrák vállalkozói körök visszatérő gondja, az eltérő szabályozottságból adódó, versenyt

akadályozó hatás. Ennek enyhítésére az osztrák kormányzat számos „gazdasági rásegítő intézkedést” alkalmaz, ami néha az uniós körök nemtetszését váltja ki.

Az osztrák ipari vállalkozásoknak csaknem kétharmada (64%-a) véli úgy, hogy a kompenzáló intézkedések nélkül nemzetközi versenyképessége csorbát szenvedne a környezetvédelmi erőfeszítések miatt. Az átlagosnál nagyobb hátrányokat az üveg-, a vegyi, a papír-, a vas- és a fémipar kénytelen elszenvedni. Egy vállalati közvélemény-kutatás adatai szerint csak két terület — az építőipar és a szórakoztató ipar (film- és audiovizuális eszköz-ipar) — érzi úgy, hogy nem szenved el versenyhátrányokat a megkívánt környezetvédelmi feladatok kielégítése miatt. Legfőbb teherként az adminisztrációs hatásokat (engedélyek beszerzése, azok nagyon hosszú átfutási ideje, igazolások felmutatása) nevesítik meg az osztrák cégek, ezt a környezeti beruházások költségei, s végül a fenntartási-üzemeltetési költségek követik. Viszont a megkívánt környezetvédelmi erőfeszítések semmilyen kényszerítő szerepet nem játszanak az osztrák vállalatok külföldre telepítésében, 34%-uk esetében a környezetvédelmi kiadások nem jelentenek mérvadó szempontot költségviselésükben.⁴ Ugyanakkor egyre több az olyan vállalati esettanulmány, amely az időben megtett környezetvédelmi beruházások és intézkedések mai és potenciális előnyeit példázza a nemzetközi versenyképesség kérdésében.

2. A környezeti piac másik immanens tulajdonsága közgazdasági nézőpontból a hosszú távú növekedési kényszer. Kompetens gazdaságkutató intézetek jelentései támasztják alá a környezeti piac további expanzióját, habár a piac jelenlegi struktúráját az erős koncentrációs folyamat a közeljövőben átírhatja.

A környezetvédelemhez kapcsolható termékek és szolgáltatások kínálata igazodik az egyes környezeti szakterületek változó igényeihez. A környezeti világpiac 1995-ről 2000-re prognosztizált szerkezeti elmozdulását láthatjuk a 2. táblázat adatsorában.

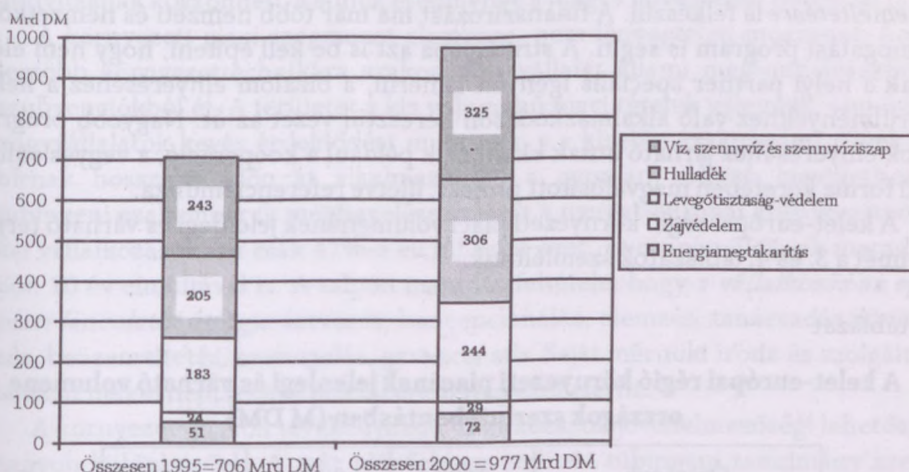
Nyugat-európai elemzések szerint sem helytállóak azok a korábbi nézetek, amelyek Kelet-Európát a környezetvédelemben reménytelen katasztrófaterületként emlegetik. Egyrészt több ország már túllépett a gazdasági mélypontra, másrészt ezekben az országokban az előző jelenséggel párhuzamosan megfigyelhető, hogy — a politika és a gazdaság részéről is — készség mutatkozik a környezeti problémák kezelésére. Ebben nagy szerepe van a lakossági környezettudatosság emelkedésének is.

Természetesen semmilyen direkt kapcsolat nem mutatható ki az átalakulási folyamat mindenkori szintje és egy ország környezetpiaci aktivitása között, mégis egyértelmű, hogy a környezeti piac dinamikája általában az ún. reformállamokban a legnagyobb (Lengyelország, Magyarország, Csehország). Például a lengyel környezeti piac 1995. évi 5 milliárd DM-es volumenét, évi átlagban 8%-os növekedéssel számolva, 2005-re 11 milliárd DM-re prognosztizálják az elemzések.

⁴ *Umweltschutz*, 1/1997. 4. p.

2. táblázat

A környezeti világpiacon szerkezet (Mrd DM)



Forrás: Umweltmagazin, 25 Jahre/Oktober 1996. 28. p.

Oroszország rendelkezik a térségben a legnagyobb piaci potenciállal. Ennek kiaknázása azonban — főleg a belső reformfolyamatok egyenetlensége miatt — jelentős nehézségekbe ütközik. Vagyis a tényleges piaci volumen jóval szűkebb a lehetségesnél. A becslések szerint 2010-ig mintegy 500 milliárd DM felhasználása lenne szükséges ahhoz, hogy Oroszország a környezettechnika területén átlagos nyugat-európai szintet érjen el. Ezzel szemben az 1995. évi 13 milliárd DM-es környezetpiaci erőfeszítések 2005-re várhatóan csak ennek duplájára nőnek.

A környezetvédelem különböző szakmai területein jelentkező technológiai igények országonként eltérőek: jóllehet az általános szükségletek minden szakterületen óriásiak, a tényleges piaci volumen erősen függ a regionális adottságoktól.

A régióban a legjelentősebb környezetpiaci volument a víz-szennyvíz-szennyvíziszap képviseli (1995-ben több mint 15 Mrd DM), éves növekedési rátája 7%. Miközben a vízkezelés, a szükséges vízkészlet biztosítása, kiemelkedő jelentőséget kap, jelenleg a szennyvíznek csak 50%-át tisztítják meg, azt is csak mechanikailag. A csatornahálózat és a tisztítókapaacitás túlterhelt. Ez a terület igényli leginkább a gyors és költségkímélő megoldásokat.

A környezeti állapot gyors javulásához szükséges hatékony megoldások a térség országai számára jelenleg még drágák, többnyire importból szerezhetők be, ezt a pénzügyi lehetőségek viszont nem engedik. A gyakran nem egyértelmű jogi szabályozás, tulajdonosi viszonyok, és a már említett politikai bizonytalankodás mellett, a finanszírozás gördíti a legnagyobb nehézséget az eddiginél nagyobb kelet-európai aktivitás elé. A térség országaiban a környezettechnológiához kötődő know-how tevékenység — az emelkedő tendencia ellenére — meglehetősen szűk körű, a bővítés irányába mutató erőfeszítések rögtön a saját erőből történő finanszírozás gátjába ütköznek.

A külföldi érdeklődők számára jelenleg csak az a próbálkozás lehet sikeres, amely a hatékony technológia mellett a *finanszírozásra* és — adott esetben — az *üzemeltetésre* is felkészül. A finanszírozást ma már több nemzeti és nemzetközi támogatási program is segíti. A stratégiába azt is be kell építeni, hogy nem elég csak a helyi partner speciális igényeit ismerni, a bizalom elnyeréséhez a helyi körülményekhez való alkalmazkodáson keresztül vezet az út. Nagyobb programok elnyeréséhez járható útnak kínálkozik például a kooperáció, a vegyes vállalati forma keretében megvalósított projekt, illetve referenciamunka.

A kelet-európai régió környezeti piaci volumenének jelenlegi és várható terjedelmét a 3. és 4. táblázatok szemléltetik.

3. táblázat

A kelet-európai régió környezeti piacának jelenlegi és várható volumene országok szerinti bontásban (M DM)

Országok	1995	2000	2005
Magyarország	2260	3320	5350
Csehország	2480	3660	5920
Szlovákia	580	820	1230
Lengyelország	5000	7250	11080
Balti államok	1120	1600	2360
Oroszország	12980	17870	25830
Ukrajna	5290	7260	10470
Egyéb	4040	5160	6650
<i>Összesen</i>	<i>33750</i>	<i>46940</i>	<i>68890</i>

Forrás: Technik für Umweltschutz Jahrbuch 1996/97. 18. p.

4. táblázat

A kelet-európai régió környezeti piacának jelenlegi és várható volumene szakmai ágazatonként (M DM)

Ágazat	1995	2000	2005
Energiamegtakarítás	3200	4400	6680
Zaj elleni védelem	1100	1440	1970
Levegőtisztaság-védelem	5300	7140	10860
Hulladék, veszélyes hulladék	9000	12750	19080
Víz, szennyvíz, szennyvíziszap	15400	21230	30340
<i>Összesen</i>	<i>34000</i>	<i>46960</i>	<i>68830</i>

Forrás: uo.

3. A környezeti piacot jellemzi termékeinek és technológiáinak sokszínűsége és komplexitása. Magas entrópiáját főleg a „könyörtelen” környezetvédelmi-jogi aktivitásnak köszönheti, s ennek eredménye a magas növekedési potenciál is.

A környezeti piaci szegmenst elemezve, nem lényegtelen mozzanat, hogy a legtöbb környezettechnikára szakosodott vállalat állami megrendelésekből és szubvenciókból él. A területet a kis volumenű piaci tételek jellemzik, ami iránt a nagyvállalatok kevés érdeklődést mutatnak, s a kisebb, szakosodott cégek sem bírnak hosszabb időn át alkalmazkodni a gyorsan változó kereslethez. A tübingeni szakemberek megfigyelése szerint a nyugat-európai környezettechnikai vállalkozásoknak csak 47%-a éli túl az öt évet, és csupán 35%-uk marad talpon 10 év elmúltával is. A talpon maradás feltétele, hogy a vállalkozás az egész piaci láncolatot átfogja: tervezés, koncepcionálás, elemzés, tanácsadás, kivitelezés, beüzemeltetés, szervizelés, garancia stb. Saját mérnöki iroda és szolgáltatói hálózat nélkül nem lehet a piacon eredményeket elérni.

A környezeti piacon tevékenykedő vállalkozások jövedelmezőségi lehetőségei nagyon különbözőek. A már előzőekben említett tübingeni tanulmány szerint jelenleg a vállalatok 12%-a ért el az elmúlt évben 10%-nál magasabb adózás előtti nyereséget, 40%-a 6–10% közötti eredményt jelzett, 30%-a pedig 0–6% közöttit. Különösen a szolgáltató cégek számára vált az utóbbi években nyomottabbá a piac (környezeti laborok, ipari hulladékkezelés, az „end of pipe” technológiát szállítók). Ez a tendencia az elkövetkező években is folytatódik, mivel a környezeti szolgáltatói piac túlságosan telített, ami kíméletlen versenyhez vezet. Ellenben az integrált környezetvédelmi tevékenységet, illetve technológiát szállítók 20%-os növekedést könyvelhettek el 1994-ben.

A környezeti iparban a koncentrációs folyamat további erősödésére lehet számítani, főleg a hulladékgazdálkodásban, az energetikai környezettechnikában, a vízgazdálkodásban és a recycling területén. Ezekben a környezetpiaci részterületeken a túléléshez szükséges ún. „kritikus forgalmi nagyság” 200 millió DM/év. A kis és közepes nagyságrendű vállalkozások számára — az erős verseny ellenére is — a szolgáltató szektor (5 millió DM a forgalom „kritikus tömege”), a környezeti analitika és labortechnika (10 milliós forgalom mellett) és a specializált technológiák piaca (elvárható forgalom 15 millió DM/év) nyújt lehetőséget a talpon maradáshoz.

A piaci elemzők véleménye megegyezik abban, hogy a nemzetközi környezeti piacra aspirálók számára a jövőben is létfeltétel lesz a regionális és helyi adottságokhoz való viszonyulás, ami az eddigieknél is erősebb marketing-, piackutató munkát igényel.

A környezetkonform fogyasztási javak piacán meghatározó szerepük van a *biotermékeknek*. Ennek a sajátosan ökológikus gazdálkodási kultúrát feltételező termékcsoporthoz az ázsíja lényegében 1991-ben nőtt meg, amikor az Európai Közösség önálló rendeletben határozta meg azokat a követelményeket, amelyek

teljesítése feltétele volt a termékek forgalomba hozatalának. Az EU jelenleg is önálló alapokkal ösztönzi a biogazdálkodás térhódítását, s ezt a csatlakozás feltételei között is szerepelteti. A támogatás eredményétől azt várják, hogy a biotermékek piaci részesedése 2000-re az agrárpiaci forgalom 2,5%-át fogja adni (1994-ben 0,8% volt), s jelentős exportálási lehetőségként ugyanúgy számításba kell venni, mint munkaalkalom-teremtőként. Ennek a támogatási programnak a keretében 1996-ban az EU 1,2 milliárd DM nagyságrendű pénzügyi eszközt különített el.

A biogazdálkodás területén a legimpozánsabb mutatókkal *Ausztria* dicsekedhet. Az előbbieken említett támogatási lehetőség igénybevételének köszönhetően, 1996-ban 18 700 biofarm üzemelt az alpesi országban. Az általuk igényelt támogatásnak (780 millió osztrák schilling) csak töredéke terhelte az állami alapokat (36 millió schilling), azok döntő részben az EU-programból származtak. Az EU-régióban tevékenykedő biogazdálkodóknak mintegy fele (!) Ausztriában található. Piaci elemzések azt is kiemelik, hogy ennek a termékkörnek az árai a vártnál kedvezőbben alakultak az elmúlt két évben, ami további ösztönzést adhat a biokultúrák terjedésének.⁵

4. A környezeti piac terjedelmének bővülésével jelentős „melléktermékeket” is produkál. Ilyen a munkapiaci hatás vagy a területfejlesztési következmények. Mindkét esetben a pozitív gazdasági impulzusokat erősítik a környezetpiaci fejlesztések. Ezzel a kérdéssel egy következő, önálló fejezetben részletesebben is foglalkozunk (ld. Környezeti szektor és foglalkoztatottság).

5. A környezeti piac lényeges jellemzője a nemzetköziesedés, a koncentráció és az exportintenzív jelleg (hasonlóan a gyógyszeriparhoz). Várható, hogy külkereskedelmi orientáltsága tovább fokozódik, köszönhetően a környezeti technológiai transzfer és egyéb know-how iránti növekvő keresletnek, illetve a területet érintő élénk nemzetközi szabványosítási folyamatnak. Jelenleg az amerikai, a német és a japán környezeti ipar mondhatja magáénak a nemzetközi piacok legnagyobb hányadát, és rendelkezik további tetemes tartalékokkal a környezeti kereskedelemben. Ezen országok környezeti vállalkozásai — finanszírozható kereslet függvényében — a világgazdaság bármely régiójában ugrásra készen állnak.

A világgazdaság-világkereskedelem súlypontjaihoz igazodva a környezeti piac is lényegében *hárompólusú*: Nyugat-Európa részesedése 32%, a NAFTA-régió 30%, a Japán által fémjelzett ázsiai régióé 20% körüli volt 1996-ban. Az erre a piaci területre szakosodott vállalatok száma ugyancsak 1996-ban 40 ezer volt (1993-ban 30 ezer környezeti céget tartottak számon). A koncentráltásra jellemző, hogy mintegy 3000 vállalkozás bonyolítja le az összpiaci forgalom több mint 50%-át. A nemzetközi piacképesség feltétele a kb. 200 millió DM nagyságú éves forgalom vagy az olyan „intelligens kooperációs forma”, mint például a joint ventures.

⁵ *Umweltschutz*, 6/1997. 51. p.

Világszerte megfigyelhető tendencia, hogy a környezeti vállalkozások forgalmi és K+F inspirációit is inkább a gazdaságossági megoldások irányítják, mintsem a mindenkori törvényi-szabványi szintre történő beállítás.

A fentiekben jelzett mozgás a német környezeti vállalkozói körben is megfigyelhető: az 1995-ben tevékenykedő mintegy 7500 cégből 1996-ban több mint 800 már nem volt megtalálható a palettán (485-öt a konkurencia vásárolt fel), ugyanakkor 300 olyan új környezeti cég kezdte el újra működését, amely korábban már tevékenykedett ezen a területen (többségében 5 főnél kisebb létszámmal működő, szolgáltató cégről van szó).

Európában a német környezettechnikai ipar exportoffenzívája a mérvadó: 1992-ben Németország környezeti világpiaci részaránya 21% volt (duplája a német ipari átlagnak). Jellemző a német környezeti ipar potenciáljára, hogy ennek ellenére a német környezettechnikai ipari termelésnek csak 20%-a került exportra (az összipari átlag 27%), s a cégeknek csak 9%-a tekinthető exportaktívnak.

A környezettechnikai világpiac regionális arányaiban bekövetkezett változásokat az 5. táblázat szemlélteti.

5. táblázat

A környezettechnikai világpiacból történő részesedés alakulása (%-ban)

Ország	1990	1992	1994	1996
Németország	23,6	20,4	20,1	19,0
Japán	16,3	16,9	18,4	18,8
USA	14,5	16,1	18,3	19,3

Forrás: Umweltmagazin, Mai 1997, 16. p.

Németország ugyancsak élen jár a környezettechnikai megoldások szabadalmaztatásában is. Az 1990-es évek elején a legalább két országban alkalmazott környezetvédelmi eljárások 30%-a német szabadalom volt (USA = 22%, Japán = 12%).

6. További lényeges sajátossága a környezeti piacnak, hogy az valójában mesterséges, államilag garantált piac. Mégpedig három vonatkozásban is: az állam a legfőbb környezetvédelmi jogalkotó (ennek hatása a környezeti piacra elsődleges), az állam a legjelentősebb környezetvédelmi beruházó, és végül az állam a környezetvédelmi tevékenységeket ösztönző szubvenciók, támogatások gazdája is. Az állam monopolisztikus gondoskodása a környezetvédelem fölött — országonként ugyan eltéréseket jelez —, de nem lehet vita tárgya. (A környezetvédelmi kiadások megoszlását az állami, illetve magánszektor között 1990-ben a 6. táblázat jelzi. A legfrissebb adatok szerint a tendencia a magánszektor növekvő szerepvállalását tükrözi.)

Az állami és magánszféra 1990-es környezeti kiadásainak összehasonlítása (%-ban)

Ország	Állami szektor	Magánszektor
Német Szövetségi Köztársaság	60	40
Franciaország	64	36
Hollandia	43	57
Portugália	59	41
USA	41	59
Japán	87	13

Forrás: OECD, 1992.

7. A nemzetgazdasági és világgazdasági struktúrában a környezeti piacnak potenciálisan várható egy új, a hadiipart kiváltó szerepe is. Ez nagyban összefügg a két terület biztonságpolitikai átrendeződésével.

8. A környezeti piacnak — magas innovációs szükségletei miatt — gazdaság-racionalizáló feladatot is szánnak a közgazdászok (optimális anyag- és energia-igény, optimális termékstruktúra-diverzifikáció, optimális méretnagyság stb.).

A környezeti piac dinamizáló tényezők

A környezeti piac nagyregionális és országos méreteiről tájékoztató adatsorok alapján egyértelműsíthetjük, hogy ennek a piacnak és ipari-szolgáltatói háttérének a terjedelmét, valamint bővülésének intenzitását végső soron a következő tényezők határozzák meg (ezek természetesen szoros kapcsolatban vannak egymással, csak a metodikai szempontok igénylik külön tárgyalásukat):

- a környezetvédelem törvényi-gazdasági szabályozásának kiterjedése és szigora,
- az állam közvetlen és közvetett szerepvállalása a környezeti problémák kezelésében,
- a pénzügyi-banki szféra aktivitása,
- a nemzetközi környezetvédelmi együttműködés eredményessége,
- a környezeti tudatosság színvonala, azaz a vállalati környezetmenedzsment hatékonysága és a lakosság/intézmények fogyasztói környezetérzékenysége.

Az alábbiakban röviden értelmezzük a fentiekben megnevezett környezet-piaci effektusokat.⁶

⁶ Részletesen kifejtve lásd Valkó L.: i. m., 1994.

• Kezdetről fogva az állam közvetlen szerepvállalása (környezetvédelmi célzattú költségvetési kiadások és azok vonzata) jelenti a legszámottevőbb keresleti hatást a környezeti piacon. Mégpedig három vonatkozásban is: az állam a legjelentősebb környezetvédelmi beruházó, környezetvédelmi jogalkotó és a környezetvédelmi beruházások szubvencióinak letéteményese is.

Például Németország azon országok közé tartozik, ahol a magánszektor a nyolcvanas években jelentősen növelte a környezetvédelem kiadásait, nem utolsósorban a világon egyedülállónak mondható (nagyságrendjében és kondícióiban is) németországi hitelezési gyakorlatnak köszönhetően. A magánvállalkozási kiadások már csaknem elérték az USA-beli arányt, ahol ez ideig a legmagasabb mérvű magánszektori részesedést jegyezték. A környezetvédelmi piac alapvetően „state-guaranteed market” jellege azonban még sokáig meghatározó lesz.

• Nemzeti szinten az egységes keretbe foglalt, követelményeket és biztosítékokat megfelelő súllyal kezelő és következetesen érvényesítő környezeti jogi-gazdasági szabályozás a „sine qua non”-ja a környezeti piac önállósulásának és az ipari szerkezetbe történő integrálódásának.

A környezeti piac — az állami közkiadások mellett — jellemző környezetvédelmi eszköz iránti keresletnövelő effektusként tartja számon a környezetvédelmi törvénykezés, jogi szabályozás kiterjedtségét és következetességét. A vállalati környezetérzékenység a fenti állami „injekciók” nélkül nem lenne mérvadó, hiszen az osztársadalmi előnyök (tisztább víz és levegő, kevesebb hulladék) rövid távon közvetlenül nincsenek hatással a vállalati rentabilitásra, mivel azok nem a hagyományos termékek szerint értékelődnek ma még a gazdasági értékrendben.

A szigorúbb környezetvédelmi rendszabályok élénkebb környezeti piaci tevékenységet indukálnak. A következetes állami környezetpolitika mindig a jogi szabályozás és az ösztönző pénzügyi támogatás egészséges kombinációján alapul. Jól nyomon követhető ennek hatékonysága a német gyakorlatban, ahol a terjedelmes és következetes környezetvédelmi törvénykezés már régóta több ezer vállalkozást „kényszerít és ösztönöz” környezetvédelmi beruházásokra és fejlesztésekre. Hogy a vállalatok nagyobb megrázkódtatás nélkül időben eleget tudjanak tenni kötelezettségeiknek — főleg a kis és közepes kategóriájú cégek számára —, megfelelő jogi rendezettség mellett, szövetségi és tartományi szinten is, számos nagy és számtalan kis támogatási program áll a környezeti befektető-fejlesztők szolgálatában. Ezek együttes hatásának tudható be, hogy például alig egy évvel az új hulladékgazdálkodási törvény (az ún. Dual-System) életbeléptetése után (1991) egész vállalkozásláncok szerveződtek a törvény előírásainak megvalósítására, segítvén az érintett vállalatok ez irányú igyekezetét, s egyben mentítve őket járulékos, speciális tevékenységek számukra költséges felvállalása alól, de nem utolsósorban saját profit reményében is.

Természetesen a jogi szabályozás hatásába a vállalatok, iparágak, gazdasági környezete is belejátszik, előidézve/módosítva azoknak a környezeti beruházásra kényszerítő/ösztönző hatását.

- A törvényi-gazdasági szabályozás és a közvetlen állami környezetvédelmi kiadások mellett — a nemzetközi tapasztalatok alapján — jelentős mértékben járul hozzá kezdeményezőleg a környezetvédelmi szektor bővítéséhez (ahogy korábban már említettük) a *banki szféra* is. A bankoknál állami költségvetésből, saját forrásokból és egyéb csatornákból (programok, alapok, alapítványok) származó pénzeszközök állnak rendelkezésre környezetvédelmi célzatú beruházások támogatására. Közös jellemzőjük a kedvezményes igénybevétel lehetősége: kedvezményes kamatozás, előnyös futamidő, speciális ösztönzők. A világ számos vezető bankja reklám célzattal is finanszíroz környezetvédelmi programokat (banki öko-sponsoring).

A hazánkéhoz hasonló nagyságú országok számára mindenképpen modellértékű az osztrák példa: miközben nem mond le az „okozó elv” érvényesítéséről, igen intenzív az állami-banki-vállalati integrációban megvalósuló környezettechnológiai fejlesztési tevékenység. Ennek egyik látványos példája az egyik leginkább piacintenzív környezetvédelmi profilterületen, a hulladékgazdálkodásban az ún. retrodisztribúciós csatornák kialakításával elért eredmény. Lényege, hogy a bank pénzügyi támogatással ösztönzi a kereskedelmi és ipari vállalatok, valamint a lakosság között létrejövő környezetorientált kooperációkat.

A banki szféra környezetvédelmi aktivizálódásának másik jele, hogy ugyancsak vezető pénzintézetek, az érdekelt ipari cégekkel közösen fejlesztenek ki és működtetnek referencia jellegű környezetvédelmi eljárásokat, projekteket, s közösen lépnek ki azzal a piacra (például környezettechnikai fejlesztések, referencia-auditálás stb.).

- A kétoldalú és multilaterális nemzetközi együttműködés biztosította csatornák mellett a szakmai megnyilatkozások külön is kiemelik a konkrét célok megoldását regionális méretekben megfogalmazó, nemzetközi környezetvédelmi egyezmények környezeti ipart élénkítő és a környezeti piacot bővítő hatását. Elsősorban a beruházási és a szolgáltatási jellegű környezeti javak termelési-piaci intenzitását növelik a különböző nemzetközi egyezmények.

- A lakosság környezetvédelmi aktivitásának, ökológiai tudatának sajátos megnyilvánulása az a fogyasztói magatartásváltozás, amely egyre erőteljesebben érvényesül az ún. ökotermékek iránt mutatkozó növekvő keresletben. Ez a jelentős döntő mértékben a fogyasztói javak piacát érinti, többnyire nem terjedelmében, hanem struktúrájában. A vállalati környezetmenedzsment hatékonysága lényeges meghatározója a vállalkozások részéről jelentkező környezetpiaci igényeknek, s végső soron a környezeti piac keresleti oldalának.

Környezeti szektor és foglalkoztatottság

A környezetvédelmi ipari-szolgáltató szektor integrálódása a gazdaság egészébe, új impulzusokat adhat olyan feszítő társadalmi gondok közvetlen szociálpolitikai eszközök igénybevétele nélküli kezelésére is, mint például a *munkanélküliség*. A környezetvédelmi intézkedések munkapiaci hatásáról folyó viták régi keletűek, lényegében az 1970-es évek közepén kezdődtek, amikor a környezeti politika önálló területté vált. Azóta kap hangot visszatérően egyrészt a környezetvédelemnek a foglalkoztatottságot negatívan befolyásoló lehetséges hatása, másrészt viszont sok érv elhangzik a környezetvédelmi programoknak a pozitív munkaerőpiaci következményei mellett is. A következetesen végiggondolt és megvalósított környezetvédelmi programok során, mindkét hatással számolni kell, a döntő kérdés azonban az egymással ellentétes irányú hatások egyenlege.

Az EU különböző — regionális és nemzeti — szintű környezeti politikáiban a foglalkoztatottsági gondok enyhítésében játszott szerep, a szigorodó környezetvédelmi intézkedések jelentős hatású „pozitív melléktermékeként” jelenik meg. Ugyanakkor a foglalkoztatási politika tervezésekor a munkahelyteremtő lehetőségek lajstromán is az elsők között szerepel a környezetvédelmi tevékenység. A kapcsolat értékelésénél nem lehet elhanyagolható szempont, hogy a környezeti politikán keresztül megvalósuló, munkahelyteremtő programok költségigénye nem magasabb az egyéb területeken végrehajtott, azonos célú programok költségigényénél.

A német és az osztrák környezetvédelmi szaktárca megrendelésére készült tanulmányok mindegyike a környezetvédelmi (ipari és szolgáltatói) tevékenységnek az átlagosnál jóval magasabbra tartott „munkaerő-intenzív” jellegét emeli ki a környezetvédelem foglalkoztatási hatásainak elemzésekor, s ezt a tényt különösen a regionális fejlesztési tervek kidolgozásánál ajánlják döntő szempontként figyelembe venni. Főleg a hulladékgazdálkodási, vízgazdálkodási, a természetes életterek megőrzését célzó, valamint az elhagyott iparterületek szanálását végző környezetvédelmi programok bírnak jelentős mértékű munkahelyteremtő hatással.

Maga az osztrák környezetvédelmi miniszter (Dr. Martin Bartenstein) jelentette be, hogy az 1997. évi ivóvíz-tisztítási és szennyvízkezelési program rekord nagyságú (6 milliárd schillinges állami támogatással megvalósuló, 17 milliárdos beruházásigényű) büdzséje 17 ezer munkahelyet hozott, illetve hoz létre, külön szempontként kiemelve a téli szezonális munkanélküliség enyhítésének fontosságát.⁷

Jelentős foglalkoztatási hatást várnak Ausztriában a CO₂ kibocsátásának csökkentésére kidolgozott, 34 intézkedést előíró technológiafejlesztési programtól. Amellett, hogy Ausztria a program megvalósításával teljesíteni tudja a

⁷ *Umweltschutz*, 7–8/1997. 40. p.

„Torontó-egyezmény”-ben vállalt kötelezettségét, további 12 ezer, hosszú távon biztosított munkahelyet teremt, ami lényegében az egyezmény végrehajtásából származó „nettó hozadéknak” is értelmezhető.⁸

A környezetvédelmi beruházási javak és fogyasztási jóságok kifejlesztését és alkalmazását, valamint a környezetközponitú irányítási technikák és módszerek meghonosítását Németországban is jelentős gazdasági tényezőként tartják számon. Az ezek következtében kialakult vállalati struktúrák versenyképesebbek, és tartós munkahelyeket hoznak létre. Németországban jelenleg a kereső tevékenységet folytatók 2,7%-a dolgozik környezetvédelemmel összefüggő munkahelyen, ami megegyezik a közlekedésköz- gyártás területén foglalkoztatottak számával (kb. 1 millió fő, részletesebben lásd alább). Figyelemre méltó lehet az az összefüggés is, ami a környezettechnikai termékek exportaránya és a foglalkoztatás között fennáll: eszerint a környezeti javak exportjának minden százalékos növekedése 1500–2000 új munkahely alapításával jár.⁹

A fenti példák további lényeges összefüggésre is rávilágítanak: ez a környezetvédelemmel összefüggő munkahelyek *tartós volta*. Talán az a szempont sem mellékes, hogy — tekintettel a tartósan munka nélkül lévők nagy arányára — a környezetvédelem mint foglalkoztatási faktor nagyobb lehetőséget biztosít a szekunder munkaerőpiacról az elsődleges munkaerőpiacra történő átlépéshez.

Az osztrák környezetpolitikai példák soránál maradvá: szakmai körökben a termelési költségstruktúra jelentős, foglalkoztatottságot élénkítő átrendeződését remélik egy következetesen megvalósított ökoadózási rendszer eredményeként, ami főleg az energiahordozókat érintené.

Lényeges eszmei elemei az osztrák adórendszer-ökologizálási modellnek, hogy az új ökoadózásnak kompenzálnak kell lennie, továbbá, hogy bevezetésével az adóterhek a munkaerőről csoportosuljanak át az egyéb termelési erőforrásokra.

A kompenzáltáság lényegében azt jelenti, hogy az ökoadók által érintett vállalkozói-intézményi körnél — az általános adószint változatlanlansága mellett — adóátcsoportosítás megy végbe, aminek eredményeként megdrágulnak a természeti-környezeti erőforrások, és relatíve olcsóbbá válik a munkaerő. Végeredményben az ökoadózással összefüggő kompenzáció kielégíti a jövedelemsemlegesség követelményét, de egyúttal jelentős mértékű dinamizáló hatással van a „klímavédelemre” is. A szakértők véleménye szerint az energiaadók eltervezett — folyamatosan történő és progresszivitással megvalósuló — bevezetése kb. 15 év elteltével hozná meg a kívánt strukturális változásokat.

A koncepciót kidolgozó szakemberek jelentős pozitív, növekedési és foglalkoztatási hatásokat is prognosztizálnak az energiaadóztatás következményeként, főleg a bérek járulékos költségterheinek csökkenése és az energiahatékony technológiai eljárások bevezetésére történő ösztönző hatás miatt. Az így indukált

⁸ *Umweltschutz*, 5/1997. 41. p.

⁹ *Umweltschutz*, 4/1997. 48. p.

beruházások már a bevezetést követő első évben 0,4%-os gazdasági (GDP-) és foglalkoztatási növekménnyel járnának együtt, azaz 11 ezer új munkahelyet teremtenének. Ezek a mutatók az ötödik évben már 1,1%-os gazdasági teljesítményt növelő mértéket és 34 ezer új munkahelyet jeleznének.

A járulékos gazdasági és foglalkoztatási hatásoknál nagyobb mértékű lenne — a tervezet szerint — a CO₂-emissziók csökkenése (5,8%). Figyelemre méltóak a szektorális hatásbecslések is. Ezek szerint a fém-, a papír- és a vegyipar bizonyos mértékű versenyhátrányt lenne kénytelen elviselni a külföldi partnerekkel szemben. Pozitív impulzusokat mindenekelőtt a technológiaorientált területek (fémfeldolgozás, építőipar) és a munkaintenzív területek kapnának (textilipar, szolgáltatói szféra).

A tanulmány szerves részét képezte annak a közvélemény-kutatási eredménynek a bemutatása is, amely a lakosság fogadókészségét volt hivatott felmérni az osztrák adórendszer ökológizálásáról. Eszerint a lakosság 54%-a egyértelműen helyeselné, 33%-a pedig ellenezné a rendszer bevezetését, 68%-a egyetért az ökoadórendszer kettős célrendszerével (környezeti szituáció javítása és a bérterhek relatív csökkentése), míg a megkérdezettek 21%-a az így befolyt, új bevételeket inkább a költségvetés foltozgatására szánná.

A tanulmány ismeretében az osztrák környezeti szaktárca vezetője a rendszer mielőbbi bevezetését szorgalmazza, lehetségesnek tartva az egy országban történő bevezetés tényét is, azaz Ausztria — függetlenül az EU közösségének többi országától — késznek mutatkozik adórendszerének ökológizálására.

A környezeti szektor foglalkoztatottsági tendenciái Németországban

A környezeti szektor foglalkoztatottsági hatásainak legteljesebb körű számbavétele mind ez idáig Németországban történt meg. Az évtized fordulóján újrafogalmazott német környezeti politika azóta is nagy figyelmet szentel a környezetvédelem munkahelyteremtő impulzusainak. A német szövetségi szaktárca a vezető gazdaságkutató intézeteknek adott megbízásokon keresztül igyekszik folyamatosan tájékozódni a tényleges kapcsolat alakulásáról, a környezetvédelem munkaerő-piaci tendenciáiról.

A Német Gazdaságkutató Intézet (DIW) tanulmánya szerint 1990-ben a valamikori NSZK tartományaiban 550 ezer fő dolgozott a környezetvédelem területén. Az új tartományokban (a valamikori NDK) pedig 1991-ben 134 ezer foglalkoztatottal számolt a környezeti szektor. Összességében tehát a környezetvédelem által indukált foglalkoztatási volumen Németországban az 1990-es évtized elején közel 700 ezer fő volt.

Ez a szám viszonylag szerénynek mondható, hiszen csak 1,9%-át jelentette a kereső tevékenységet végző lakosságnak, viszont az 1980 óta tapasztalt 120 ezer új környezeti munkahely jelentős tendenciaként értékelhető.

A környezetvédelemben foglalkoztatottak struktúráját szemlélve megállapítható, hogy az lényegében *két csoportra* oszlik. Egyrészt azokra, akik a környezetvédelmi feladatok megvalósításán őrkdnek, a közhatalósági szférában és az iparban (hatóságok személyzete, vállalati környezetvédelmi tanácsadók, a magáncégek környezetvédelmi feladatokat ellátó foglalkoztatottjai), másrészt a környezeti termékek és szolgáltatások előállítását közvetlenül végző munkaerő.

A környezeti piac gazdasági jelentősége szempontjából lényegében csak az a foglalkoztatottsági arány mérvadó, amelyet a környezeti javak és szolgáltatások előállítása idéz elő, a belföldi és az exportkeresletet egyaránt figyelembe véve. Ebben a struktúrában készült a 7. táblázat (csak a régi tartományok adatait figyelembe véve), mely szerint 1990-ben a közvetlen ipari (termelői és szolgáltatói) tevékenységet végző 341 ezer fő közül 259 ezer fő a belföldi piaci kereslet kielégítésén dolgozott, míg 82 ezer fő a külföldről jelentkező környezetvédelmi jószág és szolgáltatás iránti kereslet előállításában vett részt.

Az 1994. évi becslés már négy gazdaságkutató intézet összehangolt elemzésén alapult (a módszertani tökéletesítés eredményeként ez nem tartalmazza a közlekedési, illetve energiaszolgáltatói ágazat környezetvédelemmel kapcsolatos létszámigényét). Az 1994. évi statisztikai adatok szerint a környezeti szektor már az összes munkavállaló 2,7%-ának biztosít foglalkoztatottságot. Számszerűsítve: a nyugatnémet tartományban közel 650 ezer fő (2,3%), a keletnémet tartományban kétszer ekkora, kerekítve 300 ezer fő (4,7%) a foglalkoztatott. Érdemes megjegyezni, hogy — az ország rész sajátosságait figyelembe véve — ennek a 300 ezer főnek közel 40%-a a gazdasági rehabilitációval, szerkezetátalakítással összefüggő környezetvédelmi, környezetszanalási tevékenységet végez.

A jelzett összlétszám 53%-a esik abba a kategóriába, amely az ún. közvetlen környezetvédelmi feladatokat látja el, míg 47%-a foglalkozik környezeti piaci termékek előállításával.¹⁰

A tanulmányok készítői kísérletet tettek a környezetvédelem jövőbeli foglalkoztatottsági hatásainak felmérésére is, kiindulópontként kezelve a környezetpolitikai igényekből levezethető környezetvédelmi kiadási trend munkahelyteremtő hatását. A kapott eredmény: 2000-ben várhatóan az 1,1 milliót is elérheti a környezetvédelemben foglalkoztatottak száma (a régi német tartományokban mintegy 785 ezer fő, az új tartományokban pedig 340 ezer fő). A keletnémet területeken folyó környezeti szempontú helyreállításokban részt vevők költségeit — jelentős részben — nem kimondottan a környezeti politikai feladatokra rendelkezésre álló büdzséből fedezik, hanem egyéb elkülönített foglalkoztatáspolitikai alapokból. A pontosabb becslést ez megnehezíti, de a tendenciát nem érinti.

Az alábbiakban kísérletet teszünk a fentiekben jelzett tendenciák táblázatos összefoglalására (lásd 7. táblázat).

¹⁰ A részletesebb elemzést lásd: *DIW Wochenbericht*, Jg. 64. 9. 157–162. pp.

**A környezeti szektorban foglalkoztatottak számának trendje
Németországban (ezer fő)**

Foglalkoztatottak	1990*	2000*	1994	2000
Közvetlenül környezetvédelmi feladatokat ellátók száma	206	289	508	—
ebből:				
– vállalatnál	97	119	308	—
– közintézményben	109	228	200	—
Környezetvédelmi javak előállításában részt vevők száma	341	458	448	—
ebből:				
– beruházási javak	178	253	—	—
– üzemeltetés	81	113	—	—
– export	82	93	—	—
<i>Összesen</i>	<i>546</i>	<i>785</i>	<i>956</i>	<i>1176</i>

* A régi tartományokban.

A környezetvédelem bruttó és nettó munkaerő-piaci hatása

A környezetvédelem által indukált foglalkoztatottságról eddig megjelent elemzések döntő többsége a bruttó hatásokat igyekezett megbecsülni. Ennek értelmében kevésbé foglalkoztak azzal, hogy a mindenkori környezeti politika és intézkedéseinek végrehajtása során hány munkahely került veszélybe. Az elsődlegesen nem gazdasági indíttatású környezetvédelmi intézkedések mindig költségigényesek, s gyakran negatívan hatnak a foglalkoztatottságra is. Néhány példa: a költségnövekedés az érintett terület termékeinek áremelkedéseként csapódik le, s végső esetben bevételcsökkenést eredményezhet a hazai és az exportpiacon egyaránt; a belföldi termékek helyettesítését importtal kell kiváltani, vagy telephely áthelyezésére kényszerül a cég; továbbá a környezeti beruházások finanszírozása egyéb beruházások megvalósítását veszélyezteti.

Hogy a fentiekben jelzett negatív foglalkoztatottsági hatások milyen mértékűek, az több dologtól függ: a kereslet ár rugalmasságától, a vállalatok és háztartások reakcióitól, a környezetvédelemmel összefüggő kiadások finanszírozásának lehetőségeitől, a munkaerő — mint termelési tényező — helyettesíthetőségétől stb. Ezeket a szempontokat következetesen figyelembe vevő vizsgálódás még nem készült. Becslések szerint (DIW) a német környezeti politika jelenlegi trendjének változatlanlansága mellett az 1990-es évtizedben összességében 185 ezer pótlólagos munkahely köszönhető a környezetvédelem nettó foglalkoztatottsági hatásának. Vagyis a régi tartományokra érvényes, közel 240 ezer új munkahely mellett számolni kell a kb. 55 ezer megszűnő munkahellyel is, amely a környezetvédelem trendszerű szigorodása miatt következik be.

Összefoglalás

Az Európai Unió és tagországai környezetpolitikai törekvéseinek témaválasztásunk szempontjai szerinti elemzésével a környezetvédelem és a gazdaság kapcsolatát túlzottan egyirányúnak — azaz csak többletköltségeket igénylőnek — feltételező vélekedést szerettük volna árnyaltabbá tenni. Igyekeztünk bizonyítani, hogy

- a környezetvédelemnek a gazdaságra stimuláló hatása is van,
- a környezetvédelem érdekében kifejtett jogi-gazdasági-műszaki erőfeszítések egy új gazdasági szektort, a környezeti piacot alapozzák meg,
- melynek funkcionálása során egyéb nyomasztó társadalmi-gazdasági problémák kezelésére is lehetőség nyílik,
- a környezeti piac ezen pozitív „melléktermékeinek” kiaknázása az EU némely országában már a környezetpolitika célrendszerében is megfogalmazódik,
- a csatlakozni szándékozó országok környezeti erőfeszítéseikben ösztönzést kaphatnak az EU-országok tapasztalataiból,
- az Európai Unió mozgásterét bővül környezeti törekvései számára.

Vagyis a környezeti piac a környezetvédelem érdekében megtett sokirányú erőfeszítések ökológiai-társadalmi-műszaki-gazdasági szempontú verifikálódásának színtere is, tehát egy komplex kategória.

Lényegi megállapításaink:

1. A környezeti piac önállósodásában két olyan körülménynek van különös jelentősége, amely a nyolcvanas évek környezeti gondolkodásában „paradigma-meghatározó” volt. Az egyik, hogy *a környezet ügye az általános biztonságpolitika részévé vált*, s így a nemzetközi környezetvédelmi együttműködésben való részvétel több, mint környezetvédelmi kérdés: próbaköve az új érdeksíkok mentén formálódó együttműködésnek. Ez a megállapítás súlyozottan érvényes — a Közép-Kelet-Európában végbement rendszerváltozás miatt — az összeurópai együttműködésre, benne a csatlakozni szándékozó országok uniós integrációs törekvéseire.

Mivel a nemzetközi környezetvédelmi együttműködés különböző szintjei közül leghatékonyabbnak a kisregionális együttműködést tartjuk, ezért külön figyelmet szenteltünk térségünk legkövetkezetesebb „kisregionális, környezeti krízismenedzsmentjét” folytató országa, Ausztria környezetvédelmi törekvéseinek számunkra is leginkább követendő gyakorlatára. Az osztrák környezetpolitikát az állam monopolisztikus gondoskodása jellemzi, ami leginkább a környezetvédelem jogi-gazdasági-intézményi feltételrendszerének szerves egységében és a szubszidiaritás elvének következetes alkalmazásában érhető tetten. (Központilag menedzselt redisztribúciós és retrodisztribúciós csatornák kiépítése, referenciaprogramok finanszírozása, országos-tartományi-helyi AGENDA-k megfogalmazása).

Környezetvédelmi együttműködésünk erősítése Ausztriával európai uniós törekvéseinkben is hasznos lenne.

A másik lényeges mozzanat, hogy az előző időszak környezetpolitikáinak kudarcra, valamint az új környezeti problémák tudatosulása, a *környezeti problémák kezelésének új eszközeit és technikáit kívánták meg*. Ezek a kívánalmak végeredményben a műszaki-gazdasági bázis környezetkonformitásának igényeként fogalmazódtak meg, s új elemként kerültek bele a nemzeti és a regionális környezetpolitikákba: a „forráskezelő”, preventív technológiai megoldások megjelenéséről van szó, amelyek a korszerűbb környezeti technikák fejlesztésére nagyobb ösztönző hatással bírnak.

2. A *környezeti piac* önálló szektorként való elemzése során egyértelművé vált, hogy azt a monopolisztikus állami gondoskodás és a klasszikus piaci folyamatok ötvözetével lehet leginkább befolyásolni.

Környezeti piac fogalmán a környezetgazdálkodás technikai-műszaki és gazdasági-szellemi eszközrendszerét, valamint annak mozgásformáit értjük. A környezeti piacnak az alábbi főbb jellemzőit emelhetjük ki:

- Az elmúlt évtized általános világgazdasági recessziós folyamatának kontasztként a környezeti piac „konjunktúrasemleges”-nek mutatkozott.
- A környezeti piaccal szemben támasztott igények ennek a piaci szegmensnek a „hosszú távú növekedési kényszerét” prognosztizálják.
- A környezeti piac lényegében egy „mesterséges, államilag garantált piac”, többnyire teret adva a mindenkori szabad piaci erőknek is.
- A környezeti piacot minősítő vélekedések — egyenlőre nem mérhetően, de tendenciájában — növekvő jelentőséget tulajdonítanak e műszaki-gazdasági szféra innovációhordozó képességének.
- Az okszerű környezetgazdálkodás belső igényéből fakadóan, feltételezhető a környezeti piac gazdaság egészét racionalizáló hatása is (igény az optimális méret- és sorozatnagyságra, valamint élettartamra).
- A környezeti piac terjedelmének bővülésével olyan „melléktermékeket” is produkál, melyek az állami gazdaság-, illetve szociálpolitikában fogalmazódnak meg önállóan. A környezetpolitika túlsordulásainak pozitív következményeivel főleg a foglalkoztatáspolitikai és a regionális fejlesztési politikák számolhatnak.

A környezeti termék- és szolgáltatói piac nagyregionális és szakterületi struktúrájának összevetése során az alábbi markáns régiójegyeket állapíthatjuk meg:

Az EU-val fémjelzett nyugat-európai környezeti piac sokszínűbb, jobban azonosítható, biztonságosabb vállalkozási körülményeket tesz lehetővé. Ennek oka — vélhetően — az, hogy a nemzeti környezetpolitikák és a nagytérégi környezetpolitika is kiszámíthatóbb. A környezetirányú technológiafejlesztés közgazdasági „rásegítése” kiterjedtebb és hatékonyabb.

Az USA környezeti piaca állandó „identitászavarokkal” küzd, bürokratizáltabb, kevésbé megtámogatott közgazdasági oldalról. Kormányzatipolitika-függősége szembetűnő, annak zaklatottságát tükrözi.

A japán környezeti piac túlspecializált, jobban kötődik a hagyományos japán technológiai háttérhez, nem is igen találni a vállalati listákon tisztán környezet-profilú vállalkozásokat.

A korábbi környezeti problémák motiválta fejlesztések hatásaként, a világgazdaság egészének környezeti piacán sajátos munkamegosztás is kialakult: a levegőtisztaság-védelmi technológiákat Japán, a hulladéktechnológiákat az Egyesült Államok, a víz- és szennyvíz-technológiákat pedig Nyugat-Európa uralja (főleg Németország révén).

3. A környezeti piac nagyregionális és országos méreteiről tájékoztató adat-sorok elemzése és a vonatkozó környezetpolitikák ismeretében egyértelműnek tűnik, hogy a környezeti piac jelenkori terjedelmi bővülését és annak intenzitását az alábbiak motiválják:

- Az állami szerepvállalás színvonala, mégpedig három vonatkozásban: az állam a legjelentősebb környezetvédelmi beruházó, környezetvédelmi jogalkotó és a szubvenciók letéteményese. A környezeti piac alapvetően „state-guaranted market” jellegű.
- Nemzeti és nagyregionális szinten is az egységes keretbe foglalt követelményeket és biztosítékokat megfelelő súllyal kezelő és következetesen érvényesítő jogi szabályozás a „sine qua non”-ja a környezeti piac alakulásának.
- Nemzetközi tapasztalatok alapján állítható, hogy a banki szféra is egyre jelentősebb mértékben járul hozzá kezdeményezőleg a szektor bővüléséhez (retrodisztribúciós csatornák megnyitásával és referenciaprojektek finanszírozásával).
- Elsősorban a beruházási javak termelési-piaci intenzitását növelik a különféle nemzetközi környezetvédelmi egyezmények.
- A környezettudatosság (fogyasztói környezetérzékenység és a vállalati környezetmenedzsment színvonala) a legnagyobb potenciális ereje a környezeti piac dinamizmusának.

4. A közelmúltban készült, mérvadó nyugati tanulmányok is egyértelműen jelzik, hogy a környezettechnikai, illetve -szolgáltatói nemzetközi piacon Kelet-Európa országainak szerepe jelentősen növekedni fog. A vonatkozó számítások Magyarországot érintő adatsora szerint, a környezeti piac várható összkiadásainak trendje a következő:¹¹

1995	2000	2005
2 260 milliárd DM	3 320 milliárd DM	5 350 milliárd DM

A magyar környezeti piac várható növekedését a szakmai körökben legelfogadottabb elemzéseket készítő *H. Kaiser* vállalati tanácsadó cég legfrissebb jelentése is a térség országai közül a legdinamikusabbnak tartja.¹²

¹¹ *Umweltmagazin*, 1995. május, illetve *IFAT 96.*, Presse-Information.

¹² *Umweltmagazin*, 1997. április.

A növekvő érdeklődés „táptalaját” az alábbi tények-tényezők jelentik, eltekintve az esetleges sanda szándékoktól:

- A magyar környezetpolitika-környezetigazgatás aktivitásának köszönhetően jelentősen *nőtt a környezetvédelem helyi értéke* a társadalmi-gazdasági kérdések rangsorában. A térség országai közül Magyarországon a legélénkebb a környezeti törvényi-jogi szabályozás, amelynek piacteremtő hatása — következetes végrehajtás és állami-gazdasági rásegítő intézkedések mellett — az eddigi nyugat-európai tapasztalatok szerint is kitüntetett jelentőséggel bír (környezetvédelmi törvény, Nemzeti Környezetvédelmi Program, a vállalatok-intézmények környezetvédelmi teljesítményét kényszerítő-ösztönző jogszabályozás, környezetvédelmi szakemberek alkalmazását előíró rendeletek, önkormányzatok szerepének tisztázása a környezetvédelemben stb.). A szabályozási aktivitásnak köszönhetően az ezredforduló első éveiben a környezetvédelmi kiadások a GDP 1,7%-ára nőnek a jelenlegi 1,0–1,1%-ról. Éves szinten ez a jelenlegi 80-90 milliárd Ft-ot kitevő környezetvédelmi ráfordítási összegről 2002-ben 184 milliárd Ft-os környezeti piaci impulzust jelentene. A következetes szabályozás fokozza a környezetvédelmi feladatok finanszírozási hátterének a stabilitását is (elsősorban KKA).

- A magyar gazdaságpolitikának is érdeke a környezeti ipar/környezeti piac *pozitív „melléktermékeinek” hasznosítása*; ezek azok a környezetpiaci sajátosságok, amelyek a nyugat-európai országok többségében integráló funkciót töltenek be a környezetpolitika és a gazdaságpolitika egésze között (pozitív impulzusok a foglalkoztatottságra, területfejlesztésre, műszaki-technológiai innovációra, kül-gazdasági kapcsolatokra stb.). A környezetpolitika érdeklődését jelzi, hogy a témában leginkább illetékes tárcák (IKIM, KTM) és az Országgyűlés Környezetvédelmi Bizottsága is több tanulmányt rendelt meg a környezeti ipar hazai helyzetét, fejlesztését és szerepét érintő kérdésekben. Mindegyikben hangsúlyt kap a nemzetközi szerepvállalás igénye.

- A Magyarországon zajló *privatizációs folyamatok környezeti mérlege egyértelműen pozitív*: a privatizált cégek többségében jótékonyan változott a környezeti szemlélet és ennek következtében a cégek környezetvédelmi teljesítménye. A privatizáció során nyugat-európai összehasonlításban növekedett a magyar gazdaság technológiai-műszaki apparátusának kompatibilitása. Ez a megállapítás a környezeti-technikák, eljárások kompatibilitására is érvényes.

- A magyar környezetpolitikában is kiemelt helyen van a nemzetközi együttműködés szerepe, azon belül is főleg a *kisregionális környezeti együttműködésben* való részvételünk.

Hazánk környezeti deficitje miatt (kiemelve az ipari és kommunális szennyvíztisztítást, a hulladékgyűjtést, a komplex települési környezetvédelmi projektek kezelését, a közlekedési eredetű légszennyezés csökkentését), a magyar környezetpolitika jelenlegi aktivitása fokozott figyelmet szentel a környezeti ipar kialakításának és fejlesztésének. Ez a háttér kedvező piaci lehetőségeket sejtet a több területen már túlkínálattal bíró EU-országok környezettechnikai, illetve -szolgáltatói bázisának.

Felhasznált irodalom

- Dzuray, E. J.: *The Emerging Environmental Market. The REC for Central and Eastern Europe*. Budapest, 1995.
- Blazejczak, J.–Edler, D.: Tendenzen der umweltschutzinduzierten Beschäftigung in Deutschland. *DIW Wochenbericht*, 64. k., 9. sz. 1997. február 27. 157–162. pp. Ismerteti (magyarul): *Műszaki Információ–Környezetvédelem*, OMIKK 1997/15–16. 3–8. pp.
- OECD–*The OECD Environmental Industry: Situation, Prospects and Government Policies*. OECD–Paris, 1992.
- OECD–*Forum Discussion on the Environment Industry*. OECD–Paris, 1995.
- OECD–*Umweltprüfberichte: Österreich*. OECD–Paris, 1995.
- Szlávik J. (témavezető)–Valkó L.–Kósi K.–Radecky J.–Kotroc A.: *A környezetvédelmi szektor vizsgálata az OECD gyakorlatával összehangban*. Tanulmány. Készült a Környezettudományi Központ megbízásából. Budapest, 1995.
- Szlávik J.–Valkó L.: *A környezeti szektor mint az integrációs előnyök kihasználásának egyik lehetséges területe*. ISM kiadványa, Európai Tükör 15., Budapest, 1997.
- Szlávik J.–Valkó L.: A környezeti szektor integrációs nézőpontból. *Társadalmi Szemle*, 1997/11. 81–94. pp.
- Technik für Umweltschutz Jahrbuch 1996/97*. 18–20. pp. (Markt und Umwelt.)
- Umweltmagazin*, Januar–Februar 1994. 22–24. pp. (Jobst, J.: Umweltschutz zum Nulltarif ?)
- Umweltmagazin*, Mai 1995. 22–23. pp. (Umweltmarkt Osteuropa–Finanzkraft schnell erschöpft.)
- Umweltschutz*, 1994. 12–16. pp. (Lukschanderl, L.: Umwelt ist wichtig, aber nicht allzusehr.)
- Umweltschutz*, Dezember 1994. 45. p. (Mehr Eigenverantwortung für Betriebe beim Umweltschutz.)
- Umweltschutz*, Juni 1995. 16–21. pp. (Lukschanderl, L.: Die Republik zahlte mehr als fünf Milliarden Schilling – Umweltförderung.)
- Umweltschutz*, Juli–August 1995. 36. p. (Österreich hat aktive Rolle beim öko–Aufbau in Osteuropa.)
- Umweltschutz*, September 1995. 49. p. (Positiven OECD–Bericht.)
- Umweltschutz*, November 1995. 31. p. (Ost–Umweltförderung mit westlichen Spielregeln.)
- Umweltschutz*, März 1996. 52., 10–13. pp. (Lukschanderl, L.: Industrie und Umwelt. An der Grenze der Belastbarkeit.)
- Umweltschutz*, Juni 1996. 51. p. (Östokofonds: Profit für Wirtschaft und Staat.)
- Umweltschutz*, September 1996. 51. p. (Kriterien für Osterweiterung.)
- Umweltschutz*, Oktober 1996. 45. p. (Europäische Herausforderung.)
- Valkó L.: *Kísérelt a környezeti piac meghatározására*. Kandidátusi értekezés. Budapest, 1994. 37–60. pp.
- Valkó L.: *Ausztria környezetpolitikája az Európai Unióhoz való csatlakozás tükrében*. Tanulmány. Készült a T018195 témajelű OTKA–kutatás keretében. Budapest, 1996.
- Zimmermann, K.: Umweltschutz in sektoraler und regionaler Verflechtung. *Raumforschung und Raumordnung*, 1981/2–3.

A radioaktív hulladékok elhelyezésének helyzete hazánkban

A radioaktív hulladékok nemzetközi osztályozása és tárolásuk alapelvei

A radioaktív hulladékok osztályozására a Nemzetközi Atomenergia Ügynökség (továbbiakban: NAÜ) 1994-ben ajánlásokat dolgozott ki, melyeket hazánk is elfogadott. Ennek értelmében kis és közepes, valamint nagy aktivitású radioaktív hulladékokat különböztetünk meg. A kis és közepes aktivitású hulladékok hőteljesítménye 2 kW/m^3 -nél kisebb, a nagy aktivitásúaké pedig e határértéknél nagyobb. A kis és közepes aktivitású hulladékokat két alcsoportra osztják:

1. Rövid élettartamú hulladékok, melyekben átlagosan 400 Bq/g -nál kisebb az alfa sugárzást kibocsátó, hosszú élettartamú radionuklidok aktivitása.

2. Hosszú élettartamú hulladékok, melyekben a hosszú élettartamú radionuklidok aktivitása a fenti határértéknél nagyobb.

A NAÜ ajánlásai szerint a kis és közepes aktivitású hulladékokat a felszínen vagy a felszín alatt, kis mélységben célszerű elhelyezni. Az ellenőrzött tárolási idő a leghosszabb felezési idejű radioizotópok felezési idejéhez igazodik, és országonként eltérő. A magyar előírás szerint: „A radioaktív hulladék végleges elhelyezésére szolgáló létesítmény üzemén kívül helyezése után még legalább 50 évig, ezt követően pedig a főfelügyelőség által megállapított időpontig gondoskodik a létesítmény felügyeletéről”.¹ A paksi atomerőmű kis és közepes aktivitású hulladékainak két legfontosabb radioizotópja a ^{137}Cs és a ^{90}Sr . Felezési idejük 30, ill. 29 év. Ennek hússzorosáig, tehát kb. 600 évig kell a tárolót létezőnek feltételezni. Ezt követően a terület szabadon hasznosítható.

A nagy aktivitású hulladékok radioizotópjainak felezési ideje a fentieknél jóval hosszabb, ezért az előírányzott ellenőrzött tárolási idő kb. 10 ezer év. A nagy aktivitású hulladékok főként a kiégett fűtőelemekből és azok feldolgozási maradékából állnak. A NAÜ ajánlásai szerint a felszín alatt kell őket elhelyezni, többnyire 300–800 méter mélységben, mert a kis és közepes aktivitású hulladékoknál jóval nagyobb veszélyforrást jelentenek. Típusos aktivitási szintjük 5×10^4 – $5 \times 10^5 \text{ TBq/m}^3$ és

¹ Lásd: 7/1988. (VII. 20.) számú SZÉM rendelet.

maximálisan 20 kW/m^3 hőteljesítményre képesek (NAÜ 1994). A nagy aktivitású hulladékokat végleges elhelyezésük előtt az atomerőmű területén 40–80 éven át átmeneti tárolókban „pihentetik”, ritkábban más központi helyen tárolják, pl. Svédországban.

A radioaktív hulladékok végleges elhelyezésére létesített tárolóknak ellenőrzött tárolási idejük alatt az alábbi biztonsági előírásoknak kell megfelelniük:

- *Dóziskorlát.* A lakosság egyedeit a tárolás ideje alatt maximum $0,1 \text{ mSv/év}$ többlet sugárterhelés érheti ($1 \text{ Sv} = 1 \text{ J/kg}$). Ehhez tudni kell, hogy a természetes radioaktív háttérsugárzás Magyarország területén $2,4 \text{ mSv/év}$.

- *Kockázati korlát.* A radioaktív sugárzás által a hulladéktároló térségében maximum $10\text{--}6/\text{év}$ többletmegbetegedés, genetikai károsodás vagy elhalálozás történhet.

A magyar atomtörvény radioaktív hulladék-elhelyezésre vonatkozó rendelkezései

A magyar Országgyűlés 1996. december 10-i ülésnapján elfogadta az atomenergiáról szóló 1996. évi CXVI. számú törvényt. A törvény elrendeli, hogy „biztosítani kell a keletkező radioaktív hulladékok biztonságos elhelyezését oly módon, hogy ne háruljon az elfogadhatónál súlyosabb teher a jövő generációkra” (3. § Alapelvek). A 38–41.§-ok meghatározzák a radioaktív hulladék tárolásának és elhelyezésének szabályait. A törvény 62. és 63. §-a *Központi Nukleáris Pénzügyi Alap* létrehozását írja elő a radioaktív hulladék-tárolók létesítési és üzemeltetési költségeinek, valamint a nukleáris létesítmények leszerelésének biztosítására. Az alap kezelője az Országos Atomenergia Hivatal (továbbiakban: OAH). A befizetés mértékét úgy kell megállapítani, hogy az teljes mértékben fedezze a fenti feladatok elvégzését. Az atomerőmű esetében ezt a villamos energia ármeghatározásában kell érvényesíteni.

A kormány felhatalmazást kap, hogy rendeletben szabályozza — többek között — a radioaktív hulladékok és a kiegészítő fűtőelemek végleges elhelyezésére kijelölt szerv létrehozását és tevékenységének pénzügyi forrását (67. §). Az OAH főigazgatója ennek értelmében 1997 októberében előterjesztést készített a kormányrendelet szövegére vonatkozóan. Eszerint 1998. július 1-jéig *Radioaktív Hulladékokat Kezelő Közhasznú Társaságot* kell létrehozni. A társaságot az OAH felügyeletét ellátó miniszter alapítja és gyakorolja a tulajdonosi jogokat. A társaság feladata a radioaktív hulladékok átmeneti és végleges elhelyezésére szolgáló tárolók létesítése, illetve a nukleáris létesítmények leszerelésének végrehajtása. A társaság tevékenységének pénzügyi forrása a törvény 62. §-ának első bekezdésében meghatározott Központi Nukleáris Pénzügyi Alap. Jávahagyás esetén a

rendelet 1998. január 1-jén lép hatályba. A társaság megalakulásáig a feladatok ellátásával a Paksi Atomerőmű Rt.-t bízák meg.

Az OAH felügyeletét ellátó miniszter a törvény értelmében [68. § (1) bekezdés] felhatalmazást kap, hogy a törvényben érintett miniszterekkel egyetértésben rendeletben állapítsa meg a Központi Nukleáris Pénzügyi Alap működésének szabályzatát és eljárásrendjét.

A népjóléti miniszter felhatalmazást kap, hogy a törvény értelmében [68. § (2) bekezdés] rendeletben állapítsa meg a radioaktív hulladékok átmeneti és végleges elhelyezésének sugár-egészségügyi szabályait.

A környezetvédelmi és területfejlesztési miniszter felhatalmazást kap, hogy a törvény értelmében [68. § (3) bekezdés] rendeletben állapítsa meg a levegőbe és a vízbe kibocsátható radioaktív anyagoknak a fizikai és kémiai jellemzőiktől függő maximális mennyiségét.

Az ipari, kereskedelmi és idegenforgalmi miniszter felhatalmazást kap, hogy a törvény értelmében [68. § (6) bekezdés] rendeletben állapítsa meg a radioaktív hulladékok végleges elhelyezésére szolgáló létesítmények kiválasztott telephelyének földtani követelményrendszerét. Ennek alapján a szakhatósági hozzájárulás kérdésében a Magyar Geológiai Szolgálat lesz az illetékes szakhatóság.

A miniszter arra is felhatalmazást kap a 68. § (9) bekezdése értelmében, hogy rendeletben állapítsa meg a radioaktív hulladékok elhelyezésére szolgáló földalatti térségek kiválasztásával és üzemeltetésével kapcsolatos bányaműszaki és bányahatósági követelményeket.

A radioaktív hulladék-elhelyezés nemzetközi tapasztalatai

A radioaktív hulladék-elhelyezés lehetőségeinek tudományos és gyakorlati kutatása az első atomerőművek létesítésével egy időben, az ötvenes években kezdődött el, és azóta egyre több országban, egyre nagyobb méretekben folyik. (Az első atomerőművet 1954-ben a volt Szovjetunióban, Obnyinszkban helyezték üzembe.)

Téves, illetve tudatosan rosszindulatú az a médiában gyakran elhangzó állítás, hogy az ilyen irányú kutatások eddig sehol sem voltak eredményesek. A valóság az, hogy kis és közepes aktivitású hulladéktárolók több országban *évek óta megbízhatóan működnek*. A nagy aktivitású hulladékok végleges telephely-alkalmaságának megbízható megállapítása több évtizedre kiterjedő, tervszerű folyamat, amely eddig még sehol sem fejeződött be. Hiszen a telephelyek kiválasztása gyakran 30–50 évet vesz igénybe, amibe az ún. földalatti laboratóriumok létesítése is beletartozik. Ezek olyan, a potenciális tárlóközetben kialakított földalatti létesítmények, amelyekben éveken, szükség esetén több évtizeden át lehet mérni a tároló biztonságát meghatározó tulajdonságokat. A nagy aktivitású hulladékok

10 ezer éves tárolási idejét figyelembe véve, ez is igen rövid mérési időtartam. Ebből fakad a környezetvédő szervezetek másik fő kifogása, nevezetesen az, hogy néhány évtizedes kutatások eredményeit nem lehet megbízhatóan 10 ezer évre extrapolálni.

E kérdésre a természetes földtani analógiákban sikerült megnyugtató választ találni. A természetes radioaktív elemek, pl. a tórium, az uránium a földtörténet folyamán a földkéreg számos pontján jelentősen koncentrálódtak, radioaktív érctelepeket alkottak. Az elmúlt évtizedek során nyersanyag-kutatási céllal számos ilyen érctelep fedeztek fel és kutattak meg. Kiderült, hogy egyes, több millió tonna radioaktív ércet tartalmazó telepek — évmilliók százain keresztül — környezetüktől teljesen elzárva maradtak, azaz radioizotópjaik a felszíni bioszférát nem szennyezték. Kézenfekvő volt az a gondolat, hogy meg kell ismerni azoknak a „földtani gátnak” a tulajdonságait, amelyek erre a teljesítményre képesek voltak, és a radioaktív hulladék-elhelyezésre ilyen képződményeket kell felhasználni!

Ilyen példa a kanadai Saskatchewan tartományban, a Cigar-Lake közelében 400–500 méter mélységben található hatalmas uránérctelep. Ez az uránérc 1,3 milliárd évvel ezelőtt jött létre. A telepet körülvevő természetes földtani gátnak köszönhetően, a radioaktív anyag környezetétől teljesen elzárva maradt. Az elmúlt években e földtani gát tulajdonságait részletesen megvizsgálták, és nagyszámú mérést végeztek.² Hasonló vizsgálatok más telepeken is történtek, és számos esetben ugyancsak természetes izolációt észleltek.

Mindezekből az a következtetés vonható le, hogy ha a természetben több millió tonnás uránérctelepek természetes izolációja évmilliók százain keresztül megvalósulhatott, akkor *reális lehetőség van nagyságrendekkel kevesebb radioaktív hulladéknak maximum 10 ezer éven át tartó biztonságos tárolására*, amennyiben analóg tulajdonságokkal rendelkező földtani képződményben helyezzük el a radioaktív hulladékot. Ez a radioaktív hulladék-elhelyezés elvi, tudományos alapja.

A természetes földtani gáton túlmenően, a radioaktív hulladékok tárolóiban mesterséges (mérnöki) gátak kiépítésére is lehetőség van, pl. hordók, konténerrek, vágatkitöltő anyagok és vágatfalak formájában.

Az eddigi nemzetközi kutatások tapasztalatai alapján a nagy aktivitású hulladékok tárolóira vonatkozó földtani és bányaműszaki követelmények a következőkben foglalhatók össze:

A befogadó földtani képződmény alapterülete legalább 1 km², vastagsága legalább 100 m legyen.

Az alkalmasságot megszabó tulajdonságok a tárolásra kiszemelt térrészen belül minél homogénebb eloszlásúak legyenek. Fontos e tulajdonságok stabilitása a tárolási idő alatt esetleg bekövetkező külső hatásokkal szemben, pl. éghajlatváltozás, a felszíni erózió felerősödése, a talajvíz szintjének megváltozása. A befogadó

² Lásd Cramer és Smellie méréseit (1994).

képződménynek a tárolt radioaktív hulladék fizikai és kémiai hatásaival szemben is stabilnak kell maradnia, pl. hőhatások és korrózió esetén.

Maximális radioaktív izolációs képesség. Ennek összetevői a következők:

- a befogadó képződmény rossz vízvezető képessége,
- kedvező regionális hidrogeológiai helyzet: a tárolóból kilépő vizes oldatok minél hosszabb pályán és minél hosszabb idő alatt érik el a bioszférát,
- a befogadó képződmény minél jobb radioizotóp-megkötő képességgel rendelkezzon, ezt főként agyagásványok, zeolitok és nagy fajlagos felületű ásványszemcsék jelenléte segíti elő,
- a befogadó képződményben a radioizotópok molekuláris diffúziója minél gyengébb és minél lassúbb legyen,
- a befogadó képződményben a talajvíz redoxpotenciálja és pH-ja kedvező legyen, tehát csökkentse a radioizotópok oldhatóságát.

A befogadó képződmény tektonikai zavartsága minél kisebb mértékű legyen, tektonikus zónák mentén ugyanis megnőhet a talajvíz áramlási sebessége. Fontos továbbá a jelenkori tektonikus mozgások hiánya, illetve szerepük lehetőleg minimális legyen.

A tervezett tároló térsége minél kevésbé legyen földrengésveszélyes, továbbá a befogadó földtani képződmény szeizmikus érzékenysége legyen minél kisebb.

A befogadó képződmény minél kedvezőbb kőzetmechanikai és bányaműszaki tulajdonságokkal rendelkezzen: minimális duzzadóképeség, jó állékonyság, kedvező szilárdságtani paraméterek.

A felszínivel azonos, vagy annál nem lényegesen nagyobb közethőmérséklet a kiépítendő tárolótérben.

A befogadó képződmény jó hővezető képessége a tárolandó radioaktív hulladék nagy hőtermelése miatt.

A tároló térségének könnyű bányászati hozzáférhetősége.

A felsorolt követelmények közül — kiemelten — a radioaktív izolációs képesség a legfontosabb. A kis és közepes aktivitású hulladékok tárolóira is ugyanezek a szempontok érvényesek, de az egyes követelmények kevésbé szigorúak, továbbá a tárolási idő is lényegesen rövidebb. Végző soron a biztonsági elemzés során derül ki az, hogy az adott tároló megfelel-e a korábbiakban ismertetett dózis- és kockázati korlátoknak. A biztonsági elemzések determinisztikus és sztochasztikus módszerekkel készülnek.

Jelenleg számos országban folynak intenzív kutatások radioaktív hulladékok telephely-kiválasztására. Az eddig leggyakrabban számításba került kőzet a gránit, továbbá az agyag, agyagkő és agyagmárga, valamint a kősó. Az Egyesült Államok Nevada államában levő Yucca hegységben zeolit tartalmú vulkáni tufában folyik igen intenzív kutatás. A fenti kőzetek kiválasztásában elsősorban jó radioaktív izolációs képességük és kedvező kőzetmechanikai-bányaműszaki tulajdonságaik játszottak szerepet.

1995-ben a nemzeti projekt keretében *Ormai P.* és *Pavlik O.* nemzetközi áttekintést készített, országonként a radioaktív hulladék-elhelyezés céljából végzett kutatások helyzetéről. Az áttekintés nagyszámú konkrét adatot és értékelést tartalmaz. Segítségével a hazai kutatások helyzetét és módszereit össze lehet vetni a nemzetközi tapasztalatokkal.

A paksi atomerőműben keletkező radioaktív hulladékok

A Paksi Atomerőmű Rt. 1988 óta évente 13 000–14 000 GWh elektromos energiát állít elő négy VVER-440 típusú atomreaktorával, ami az országos villamosenergia-termelésnek több, mint 40%-a. E tevékenység során évente kb. 370 m^3 szilárd halmazállapotú kis és közepes aktivitású hulladék jön létre, melyet megfelelő feldolgozás után 200 literes fémhordókban helyeznek el. További kb. 250 m^3 folyékony halmazállapotú hulladék is keletkezik (bepárlási maradék), amely ideiglenesen egy ún. sűrítménytárolóba kerül. A víztisztítási műveletekből visszamaradó elhasznált ioncserélő gyanta is idetartozik, amit külön gyantatárolókban helyeznek el.

A fentiekén kívül évente kb. 30 m^3 nem atomerőművi szilárd és kb. $0,5 \text{ m}^3$ folyékony, kis és közepes aktivitású hulladék is keletkezik az országban, amit ugyancsak véglegesen el kell helyezni.

Az atomerőművi nagy aktivitású hulladék főként kiégett fűtőelemekből áll, melyeket az erőmű területén 1997-ben felépült *átmeneti tárolóban* helyeznek el. Államközi szerződés keretében a volt Szovjetunió és a mai Oroszország átvette a kiégett fűtőelemeket. Harmincéves üzemidő alatt, a tervek szerint, 15 300 kiégett fűtőelem keletkezik, amiből 1997 végéig 2151 darabot szállítottak el. Amennyiben a többi kazetta kiszállítására nem kerülne sor, úgy kb. 4400–4500 m^3 , nagy aktivitású hulladék végleges elhelyezéséről kellene idehaza gondoskodni.

2020 után válik esedékessé az atomerőmű legrégebbi blokkjának leszerelése, amit fokozatosan a másik háromé követ. Előzetes számítások szerint ennek során kb. $26 000 \text{ m}^3$ kis és közepes aktivitású hulladék végleges elhelyezéséről kell gondoskodni. További 2000–2200 m^3 nagy aktivitású hulladékot is el kell majd helyezni (ez nem kiégett fűtőelem!).

A nemzeti projekt keretében 1993-ban ún. komplex stratégiát dolgoztak ki a keletkezett hulladék kezelésére, átmeneti és végleges tárolására. A nemzeti projekt ennek szellemében tevékenykedik.

A kis és közepes aktivitású hulladékok hazai tárolóhelyének kiválasztására végzett eddigi kutatások

Az érdemi hazai kutatások 1976-ban kezdődtek. Ennek során az ETV-ERŐTERV 18 potenciális telephelyre vonatkozóan végzett vizsgálatokat. Ezek eredményeként létesítettek 1977-ben Püspökszilágyon egy felszíni betonmedencés tárolót, viszonylag korlátozott kapacitással. Ez fogadja az ország nem atomerőművi (orvosi, kutató és ipari) kis és közepes aktivitású radioaktív hulladékait. 1983 és 1996 között hatósági engedéllyel a paksi atomerőmű is szállított ide kis aktivitású, szilárd radioaktív hulladékot.

A kutatások folytatódtak, melynek során felmerült Magyaregregy térsége, de ezt a Baranya Megyei Tanács 1983-ban elvetette. Ezután Ófalu térsége vetődött fel. 1984 és 1988 között számos intézmény részvételével kutatások folytak e térségben. A felmerült ellenvélemények miatt ún. Független Szakértői Bizottság alakult, amely 1988-ban szakmailag elvetette a kutatások folytatását. Számos tárgyalás és ellentmondó vélemény elhangzása után, a Népjóléti Minisztérium 1990-ben véglegesen elvetette az ófalu radioaktív hulladéktároló tervét. E sikertelenül végződött kutatás is számos igen hasznos földtani, szervezési és tájékoztatási tapasztalatot hozott, amit a későbbiekben hasznosítani lehetett.

Az Országos Atomenergia Bizottság (továbbiakban: OAB) kezdeményezésére 1992-ben több minisztérium és országos főhatóság részvételével „nemzeti projekt” indult a kis és közepes aktivitású hulladékok végleges elhelyezésére. A projektet Célprojekt Irányító Testület (továbbiakban: CIT) irányította, melynek elnöke az OAH főigazgatója. Az operatív munkát a CIT Titkársága vezette. Az elvégzett munkát a részt vevő intézmények által delegált Meghatalmazott Képviselők Testülete ellenőrizte. Létrehoztak továbbá egy 16 szakemberből álló szakértői bizottságot a szakmai tervek és jelentések véleményezésére. A nemzeti projekt két fázisban valósul meg. Az első fázis feladata *a továbbkutatásra alkalmas telephely-kiválasztás* volt, és 1996 végén járt le. A kutatások azonban még nem zárultak le, és azokat jelenleg a Programirányító Testület egy szűkebb szakértői bizottság bevonásával irányítja. A második fázisban, a földtani kutatások sikeres befejezése után, a kormány és az Országgyűlés döntése nyomán kerül sor a létesítmény megépítésére. A létesítmény üzembe helyezésére a tervek szerint 2002-2005-ben kerülne sor. A projektben a Paksi Atomerőmű Rt., mint a feladat végrehajtásáért felelős szervezet, működik közre. Számos szerződéses vállalkozót foglalkoztat, melyek munkáját a Magyar Állami Földtani Intézet (továbbiakban: MÁFI), egyes rész kérdéseit az ETV-ERŐTERV koordinálja és foglalja össze. A projekt keretében 1993-ban komplex hulladékkezelési stratégiát dolgoztak ki, továbbá térfo-gatcsökkentő technológiák bevezetésére tettek javaslatot (1994).

A kutatások első lépéseként 1993-ban elkészült és jóváhagyást nyert a *telephely-kiválasztás országos követelményrendszere*. Ennek alapján a MÁFI — más intézmények bevonásával — 1:500 000 léptékű, ún. szakirodalmi áttekintést készített az ország egész területéről. E munka első szakasza negatív szűrés volt. Ennek során kizárásra került — politikai okból — az országhatár menti 30 km széles sáv, az összes lakott település, üdülőkörzet, történelmi emlékhely, nemzeti park, tájvédelmi körzet, természetvédelmi terület, leköttött és távlati ivóvízbázis, víztárolók, tavak és folyóvizek. Kimaradtak az ipari és a katonai létesítmények, a kőolaj- és földgázvezetékek, a fontosabb utak, vasutak és hidak, valamint a repülőterek területe. Kimaradtak a nyilvántartott ásványi nyersanyaglelőhelyek és az azokon működő bányák. Földtani megfontolásokból kimaradtak továbbá a felszíni és felszín közeli karszterületek és gyógyforrások, az árvizek és belvizek által veszélyeztetett területek, a földcsuszamlásos és a kis teherbírású képződmények területei, valamint a tőzeges területek.

E kizáró szűrés eredményeként az ország 93 000 km²-nyi területéből kb. 6000 km² maradt potenciálisan alkalmas felszíni elhelyezésre, kb. 23 000 km² pedig felszín alatti elhelyezésre. Ezután következett a pozitív tulajdonságok számbavétele és rangsorolása. Első lépésben ún. objektumokat, földtanilag alkalmasnak látszó térrészeket különböztettek meg, melyeken belül a jóval kisebb telephely elhelyezhető. Felszíni elhelyezésre főként széles, lapos dombtetőket választottak ki, nem meredek lejtőkkel. A felszín alatti elhelyezésnél elsősorban a kedvező hidrogeológiai helyzetet vették figyelembe. 1994-re elkészült a MÁFI összefoglaló jelentése erről a munkaszakaszról.

E felmérés alapján a CIT Pakstól nyugatra egy kb. 5000 km² nagyságú területet jelölt ki részletesebb, 1:100 000 léptékű szakirodalmi áttekintésre. E döntés alapjául az szolgált, hogy a legperspektivikusabb objektumok e területrészen helyezkednek el, továbbá mellette szólt az atomerőmű közelsége is (kis szállítási távolság).

E területen a MÁFI folytatta, illetve pontosította a korábbi kizáró szűrést. Így az összes lakott települést 1 km-es védősávval vették körül. E munka 1995-re készült el. Ennek során 128 felszíni és 193 felszín alatti objektumot különböztettek meg, és ezeket rangsor szerint csoportosították. A nemzeti projekt megbízásából a Burson–Marsteller Kft. (Budapest) *lakossági véleménykérést* folytatott a kutatási területen. Ennek eredménye zömmel elutasító volt. Összesen 12 felszíni és 18 felszín alatti objektum maradt, melyeken a kutatást lakossági egyetértéssel folytatni lehetett. A MÁFI felterjesztése alapján a CIT és a szakértői bizottság alaposan elemezte e fennmaradó objektumokat, és egyetértett azzal, hogy felszíni kutatásokat elsősorban Udvari, Diósberény és Németskér térségében, negyedkori és pliocén képződményeken célszerű folytatni. Felszín alatti kutatásra a Bátaapáti–Mórággy térségben található gránit látszott a legalkalmasabbnak.

A nemzeti projekt döntése alapján a kutatás 1995-ben e területeken folytatódott. Ennek során 1:25 000 léptékben *földtani terepbejárásokat végeztek*, és földtani térképet szerkesztettek. Felkerestek minden felszíni feltárást, pontosították

a vízzáró és a vízvezető képződmények helyzetét, és rögzítették az összes vízfakadási pontot. A földtani térképezést geomorfológiai és ökológiai vizsgálatok egészítették ki. A kiválasztott objektumokon geofizikai mérések is készültek: egyenáramú és tranziens szondázás, ellenállás-szelvényezés és mérnök-geofizikai szondázás. A talajvíztükör helyzetét geoelektromos módszerekkel, az üde és a mállott gránit határzónáját refrakciós szelvényezéssel határozták meg. Mindezek alapján szintvonalas térképeket szerkesztettek a talajvíztükörré, a csapadék és a párolgási adatok figyelembevételével pedig kiszámították az adott objektum vízforgalmát. Végül számítógépes modelleket készítettek a földalatti vízáramlásról, és az eredményeket a ma legkorszerűbbnek számító térinformatikai módszerekkel mutatták be (Intergraph MGE-MGA).

Időközben a németkéri objektum kiesett, mert a lakosság visszavonta korábbi beleegyezését a kutatások folytatásába. A fennmaradó három objektum mindegyikén, a földtani szempontból legalkalmasabbnak látszó helyen, egy-egy fúrás mélyült. E fúrások 24 órás műszaki ellenőrzés és folyamatos „minőségbiztosítás” mellett készültek, adatszolgáltatásuk ezért teljesen megbízható. Az udvari fúrás 97 méter lösz és 53 méter tarka agyag alatt, 150 méter mélységben érte el a felsőpannoniai üledékeket, és azokban 170,4 méter mélységig haladt. A diósberényi fúrás 59 méter lösz és 4 méter tarka agyag alatt, 63 méter mélységben érte el a felsőpannon üledékeket, és azokba 150,1 méter mélységig hatolt. Végül a Bataapáti községtől délre telepített Üveghuta-1 jelű fúrás 40 méter negyedkori üledék alatt elérte a gránitot. Ennek legfelső, 18 méteres része laza, mállott, alatta üde. A fúrás 364,5 méter mélységig e gránitban haladt, közben 295 méterrel a talpig erősen töredezett tektonikus zónát tárt fel. A fúrómagokon igen alapos közetrésvizsgálatot végeztek, és elmozdulási nyomokat is mértek. A gránit alsókarbon korú, részletes ásványkőzettani vizsgálata tisztázta ásványos összetételét.

Mindhárom fúrásban részletes hidrogeológiai és geofizikai mérések is készültek, az áramlási modellek alapján pedig ún. „elérési időket” számítottak ki. Összességében mindhárom objektum továbbkutatásra alkalmas, de közülük az üveghutai elérési idő a legkedvezőbb (kb. 12 ezer év). Üveghuta mellett szól az is, hogy a tároló gránitba kerülne, melyet számos országban radioaktív hulladék-tárolásra alkalmas kőzetnek tekintenek, és intenzíven vizsgálnak. További érv Üveghuta mellett, hogy nemzetközi viszonylatban az utóbbi években egyre inkább a felszín alatti tárolás került előtérbe. Ugyanakkor az érintett hazai szakemberek közül többen kétlik a lösz ez irányú alkalmasságát. Mindezek alapján 1996 végén a szakértői bizottság a MÁFI-val összhangban Üveghuta térségét javasolta továbbkutatásra, az udvari és diósberényi objektumok pedig tartalék területek maradnak. E javaslatot a Nemzeti Projekt Irányító Testülete elfogadta.

Az ETV-ERŐTERV Rt. 1995-ben „telephelyfüggetlen” és „létesítményfüggetlen” biztonsági elemzéseket készített determinisztikus módszerrel, külön a felszíni és külön a felszín alatti hulladékelhelyezésre. E munka elsősorban metodikai tapasztalatok szerzésére irányult. 1996-ban az ETV-ERŐTERV több alvállalkozó

bevonásával „telephely-specifikus” biztonsági elemzést készített Üveghuta (felszín alatti) és Udvari (felszíni) térségére. A létesítménytípusok vázlattevéi alapján a determinisztikus biztonsági elemzés a lezárást követő 10 ezer éves időtartamra terjedt ki. Ezzel egy időben a Golder Associates cég sztochasztikus módszerrel készített biztonsági elemzést ugyanezekre az objektumokra. Az ETV-ERŐTERV számításai a megengedettnél kisebb egyedi dózisterhelést eredményeztek. A Golder Associates eredményei ezzel összhangban állnak, de a kapott kockázateloszlás jellege arra mutat, hogy a számításokat még jelentős bizonytalanság terheli. A további földtani kutatásokkal ezt a bizonytalanságot lényegesen le lehet csökkenteni.

A MÁFI 1997 márciusára kutatási tervet készített „A lehetséges telephelyek kutatása Üveghuta körzetében, 1997–1998” címmel. Az ebben háromdimenziós áramlási modellszámítások során kapott „elérési idők” és egyéb földtani megfontolások alapján öt darab 600 x 300 méter nagyságú „potenciális telephelyet” jelöltek ki. (Ezeket a méreteket az ETV-ERŐTERV határozta meg.) A telephely kiválasztására, 1997. június 30-ára a MÁFI döntési javaslatot készített, melyre az OAH öt szakértő véleményét kérte. E vélemények megvitatására zsűrit hívtak össze, ahol az a vélemény alakult ki, hogy a 4. potenciális telephely látszik a továbbkutatásra legalkalmasabbnak, amit csak lényeges vízvezetést nyújtó törésvonalak váratlan megjelenése ronthat le. Ebben az esetben tartalékként az 5. telephelyet kutatnák ismét. Ezek a telephelyek a dombgerincek tengelyvonalaiban helyezkednek el.

A 4. potenciális telephelyen a tervnek megfelelően 3 db 300 méteres és 1 db 500 méteres mélyfúrás kezdődött. November végéig 820 fm készült el. A kész szakaszokon komplex karotázs és hidrodinamikai kútvizsgálat történt. Akusztikus lyukfalvizsgálattal sikerült meghatározni a gránitban harántolt törések és repedések térbeli helyzetét. Szerkesztett felszíni nyomvonaluk a domborzati elemekkel nem mutat kapcsolatot. A fúrómagok szerkezeti vizsgálata hazai fejlesztésű „magszkennerrel” történik. Magyarországon ez az első ilyen eszköz. A kapott eredményeket a lyukfal tv-vel egybevetve, a gránit repedés- és törésrendszere megbízhatóan modellezhető lesz. A fúrások befejezése után az összes eddigi vizsgálati eredmény összefoglaló értékelésére kerül sor.

A kutatások befejezése után következik a telephely-kiválasztás legfontosabb lépése, az ún. *biztonsági elemzés*. Két előzetes jellegű biztonsági elemzésről a fentiekben már szóltam. A végleges biztonsági elemzés a kutatások során nyert összes információt figyelembe veszi. Amennyiben a biztonsági elemzés szerint az előírt 600 év alatt a radioaktív többletsugárzás sem a dóziskorlátot, sem a kockázati korlátot nem lépi túl, úgy a telephely kis és közepes aktivitású hulladéktároló kialakítására alkalmas. Az OAH főigazgatója erről tájékoztatja a kormányt. Végső soron a kormány, illetve az Országgyűlés dönt a telephely elfogadásáról.

Amennyiben valamilyen oknál fogva a telephelyet nem fogadják el, vagy a biztonsági elemzés eredménye nem volt kielégítő, úgy tartalék objektumokon kell

folytatni a kutatást. Alkalmasságukat újabb biztonsági elemzéssel kell majd megvizsgálni.

A nagy aktivitású hulladékok hazai tárolóhelyének kiválasztására végzett eddigi kutatások

A nagy aktivitású hulladékok tárolóhelyének kutatása a fentiekől eltérő módon alakult. A mecseki uránérctelepeket kitermelő Mecseki Ércbányászati Vállalat (továbbiakban: MÉV) 1989-ben javaslatot készített az uránérctelepek fekjét képező ún. Bodai Aleurolit Formáció kutatására a nagy aktivitású radioaktív hulladékok mélységi elhelyezése céljából. E képződmény 255-260 millió éves, felső perm korú tavi üledék. A korábbi uránérc kutatások kb. 150 km² nagyságú területen mutatták ki jelenlétét, mégpedig Boda község térségében a felszínen, másutt a felszín alatt. A képződmény maximális vastagsága 800-900 méter, feltűnően homogén összetételű, albitos agyagkő. Az uránércbánya térségében e képződmény a felszín alatt 1000-1200 méter mélységben található. Itt jegyzem meg, hogy földtanilag tévesek és hibásak voltak azok a nyilatkozatok, amelyek szerint a radioaktív hulladékot az uránércbányában fogják elhelyezni. Erre a bányatérségek hidrogeológiai és több más szempontból alkalmatlanok.

A MÉV a bányából kiindulva 1100 méter mélységben 750 méter hosszú kutatóvágatot hajtott ki saját költségén a formáció irányába. 1991-ben további pénzügyi fedezet hiányában e munkát le kellett állítani. A korábbiakban említett nemzeti projekt támogatásával azonban 1993-ban újraindulhatott a vágathajtás. 1994-ben elérték a formációt, és 80 méter hosszan feltárták azt. E kutatóvágatból kiindulva több irányban fúrásokat végeztek, továbbá a vágatban és a fúrólukakban hidrogeológiai és kőzetmechanikai méréseket végeztek. A kőzetmintákon a MÉV, a MÁFI és az MTA különböző intézeteiben sokirányú laboratóriumi méréseket végeztek. E kutatások eredményeiről a MÉV 1995-ben jelentést készített. Ennek alapján úgy tűnik, hogy a Bodai Aleurolit Formáció nemzetközi összehasonlításban is rendkívül kedvező adottságú képződmény nagy aktivitású hulladékok mélységi elhelyezésére. Különösen kedvező a képződmény rossz vízvezető képessége és igen hatékony radioaktívizotóp-megkötő képessége. A képződmény természetes radioaktivitása kicsiny: 200 Bq/kg, fémurántartalma pedig csak 2-11 ppm. (A kővágószőlősi uránérctelepek átlagosan 1117 ppm fémuránt tartalmaznak a földtani vagyponra vonatkoztatva.)

A kutatások megnövekedett volumene és műszaki tartalma miatt az OAB 1995 decemberében kezdeményezte a magyarországi nagy aktivitású és hosszú élet-tartamú radioaktív hulladékok elhelyezésére irányuló új kutatási program létrehozását. 1996 áprilisában megalakult a Program Irányító Testület (továbbiakban:

PIT), melyben számos minisztérium, országos hatóság és a Magyar Tudományos Akadémia vesz részt. Elkészült a PIT működési szabályzata, amit a PIT elnöke, egyben az OAB elnökhelyettese jóváhagyott. A PIT felügyeli és ellenőrzi az OAB által jóváhagyott program-dokumentum végrehajtását. Az OAH keretében PIT-titkárság létesült, továbbá elismert szakemberekből szakértői bizottság alakult.

A Paksi Atomerőmű Rt. a program végrehajtásáért felelős intézmény. A Központi Nukleáris Pénzügyi Alap (lásd az atomtörvényről szóló fejezetet) létrejöttéig a szükséges pénzügyi feltételeket biztosítja. A program operatív irányítására az rt. vezérigazgatója programmenedzsert nevezett ki.

A program-dokumentum értelmében a további munkálatok két szakaszban kerülnek megvalósításra, mégpedig az első szakasz 1995 és 1998 között, a második szakasz pedig 1998 és 2040 között. A végleges tárolót 2040-re kell üzembe helyezni. Az első szakaszban ki kell dolgozni a nagy aktivitású és hosszú élettartamú hulladékok elhelyezésének stratégiáját (I/1. feladat). Előterjesztést kell készíteni a hosszú távú szakasz programjára (I/2. feladat). Szakirodalmi feltáró munkát kell végezni az ország egész területén a nagy aktivitású hulladék elhelyezésére alkalmas objektumok kijelölésére (II/1. feladat). Folytatni kell a Bodai Aleurolit Formáció sokirányú kutatását (III/1. feladat). Végül biztosítani kell a lakossági tájékoztatást és együttműködést (IV. feladat). A második szakaszban meg kell határozni a végleges tároló telephelyét. El kell végezni a telephely részletes kutatását, és el kell készíteni a tároló műszaki tervezését. Végül, az előírt engedélyeztetések után, a tárolót meg kell valósítani.

A MÉV 1995-ben kutatási tervet készített a Bodai Aleurolit Formáció rövid távú kutatási programjára, amit a felkért zsűri több kiegészítő javaslatral jóváhagyott. A kutatások a Paksi Atomerőmű Rt.-vel kötött éves szerződések keretei között folytatódtak. Ennek során Boda térségében részletes földtani térképezés és hidrogeológiai felmérés indult. A mélyszerinti kutatóvágatban is folytatódtak a munkálatok további vágathajtással, fúrásokkal és mintavétellel. E munkálatokat sürgőssé tette a 2161/1994. számú kormányhatározat, amely elrendelte a bánya 1997. december 31-ig történő bezárását. A bánya bezárása után nincs lehetőség az 1100 méter mélységben kihajtott kutatóvágat fenntartására, illetve abban munkavégzésre.

Itt kell megemlítenem, hogy a kutatóvágatban a Bodai Aleurolit Formáció közethőmérséklete $48,2\text{ }^{\circ}\text{C}$, a nagy mélység miatt. Nagy aktivitású hulladékot nagy fajlagos hőteljesítménye miatt ilyen közethőmérsékleten nem célszerű elhelyezni. Ezért tévesek azok a híresztelések, amelyek szerint itt kívánják a hulladéktárolót kialakítani. A képződmény Boda térségében a felszínen van, és itt néhány száz méter mélységben, megfelelő hőmérsékleten lehet a végleges hulladéktárolót megvalósítani.

Az 1996-ban elvégzett munkákról a MÉV négy részjelentésben számolt be. 1997-re és 1998 első felére újabb szerződés készült, és a kutatások ennek megfelelően folytatódtak. 1997 októberéig a MÉV további két részjelentést nyújtott be.

A mélyszinti munkák tervszerű befejezését megnehezítette, hogy a Mecsekurán Kft. az uránérctermelést az év vége helyett már szeptember végén leállította, ami a kutatóvágatban csak a monitoring rendszer üzemeltetését teszi lehetővé.

1997-ben nagy erővel folytatódtak a felszíni földtani kutatások. Egyes speciális földtani problémák megoldására geofizikai (geoelektromos) méréseket is alkalmaztak. Kiépült és rendszeres mérési eredményeket szolgáltat a felszíni hidrogeológiai monitoring rendszer. A felszíni és a mélyszinti kőzetmintákon részletes ásványközettani, geokémiai, kőzetfizikai és kőzetmechanikai vizsgálatok folynak. Kiemelt fontosságúak a laboratóriumi izotóptranszport-vizsgálatok, melyeket az MTA Izotópkutató Intézete és a Joliot-Curie Intézet (OSSKI) végez.

A fenti kutatások rendkívül nagy számú kutatási adatot szolgáltatottak. Ezek tárolása, kezelése és értékelése a hagyományos kézi eszközökkel nem végezhető el. Ezért különösen fontos az elektronikus adatbázis és a térinformatikai rendszer kiépítése, amely külső alvállalkozó (DASY Döntés és Rendszerelemző Kft.) bevonásával folyik. Végül folyamatban van a kutatási terület litológiai-szerkezeti, szedimentológiai és 3D-s vízáramlási modelljének kialakítása. Ezek alapján lehet majd a további kutatások irányát és módszereit megszabni.

A MÉV részjelentéseit a szakértői bizottság egyenként megvitatta, és számos esetben kiegészítő, illetve módosító javaslatokat tett. Ezek figyelembevételével tervszerűen folytatódnak a kutatások.

Az első szakaszra előirányzott, az egész országra kiterjedő szakirodalmi feltáró munkát (II/1. feladat) az MTA Földrajztudományi Kutató Intézete koordinálja és irányítja. A jelentés 1997. november végére elkészült, és még ez évben megvitták. E felmérés célja annak tisztázása, hogy létezik-e az ország területén a Bodai Aleurolit Formációnál kedvezőbb tulajdonságokkal rendelkező földtani képződmény a nagy aktivitású hulladékok tárolására. Jelenlegi földtani ismereteink szerint ez kevésbé valószínű. Így, ha találnak is alkalmasnak tűnő képződményeket, azok minden valószínűség szerint csak tartalék területeknek minősülhetnek.

A nemzetközi együttműködés eddigi eredményei, külföldi szakértői vélemények

Mind az OAH, mind a Paksi Atomerőmű Rt. kezdettől fogva nagy súlyt helyezett a nemzetközi kutatási tapasztalatok megismerésére és hazai felhasználására. Ennek érdekében számos külföldi tanulmányutat szerveztek, és lehetővé tették hazai szakemberek részvételét nemzetközi konferenciákon, továbbá poszterek bemutatását és előadások megtartását. Ezenfelül külföldi cégeket is bevontak a hazai kutatásokba. Így az üveghutai, udvari és diósberényi kutatásokba közvetlenül bekapcsolódott a Golder Associates cég, mely a fúrások teljes körű szakmai

felügyeletét biztosította. Ugyancsak a Golder Associates készítette el 1996 végére a korábbiakban már említett előzetes biztonsági elemzést.

A nagy aktivitású hulladékok tárolóhelyének kutatását nagymértékben elősegítette a Paksi Atomerőmű Rt. és az Atomic Energy of Canada Ltd. (AECL) között 1993-ban létrejött szerződés. Ennek keretében 1994-ben magyar szakemberek megtekinthették a cég pinawai mélységi kutatólaboratóriumát, továbbá kanadai szakemberek több magyarországi látogatás keretében ismertették kutatási tapasztalataikat. Ez az együttműködés napjainkban is folytatódik.

Az Európai Unió ún. PHARE-programja keretében 1995-ben két szakértő ismételt látogatásokat tett Magyarországon. Helyszíni bejárásokat végeztek, és áttekintették az addig elkészült kutatási dokumentációkat a kis és közepes aktivitású hulladékok tárolóhelyének kutatására, továbbá megbeszéléseket folytattak a kutatásokat végző szakemberekkel, az OAH és a Paksi Atomerőmű Rt. vezetőivel. Tapasztalataikról jelentést készítettek (1996. december 9.), melyben számos hasznos javaslatot tettek. Ugyanakkor a fenti szakértők egyértelműen elismerték az eddigi kutatások magas szakmai színvonalát. A PHARE-program 1998-ban is folytatódik.

A MÁFI 1997 nyarán, magyar és angol nyelven, külön kötetben számolt be a kis és közepes aktivitású hulladékok telephelykutatásának eddigi eredményeiről.³ E jelentést számos külföldi intézménynek és nemzetközi szervezetnek megküldték. A kapott visszajelzések közül ki kell emelnem *J. Dercourt* professzornak, a Francia Tudományos Akadémia főtitkárának rendkívül pozitív értékelését.

A telephelykiválasztás és a tárolóépítés költségei

A kis és közepes aktivitású hulladékok tárolóhelyének kiválasztására végzett kutatások költsége 1996 végéig 282 millió Ft-ot tett ki. 1997 évre a Nemzeti Projekt Irányító Testülete 466 M Ft-ot irányzott elő.

Az ETV-ERŐTERV az udvari felszíni tároló létesítésének költségeit, mai árszinten 29,2–36,8 milliárd Ft-ra becsüli. Az üveghutai, felszín alatti tároló teljes költsége 34,7–39,5 milliárd Ft lenne. A korábbi előzetes becslésekkel szemben tehát nincs érdemi különbség a felszíni és a felszín alatti tároló megvalósítási költségei között! E költségekben a létesítményhez rendelt látogatóközpont és a lakossági kompenzáció is szerepel.

A nagy aktivitású hulladékok telephely-kiválasztása kapcsán végzett kutatások 1996 végéig 253 millió Ft-ba kerültek. 1997-re 155 millió Ft-ot irányzott elő a Paksi Atomerőmű Rt. A további kutatások és a tárolólétesítés költségeit az érintett

³ Lásd MÁFI évi jelentése, 1996/II.

intézmények még nem számították ki. Külföldi analógiák és az eddigi kutatási eredmények alapján a hátralevő földtani kutatás és tárolólétesítés költségeit, mai árszinten 60–80 milliárd Ft-ra becsülöm.

A lakosság és a környezetvédő szervezetek tájékoztatása és egyetértésük megnyerése

A nemzetközi tapasztalatok azt mutatják, hogy a lakosság egyetértésének megnyerése a hulladékelhelyezési programok sikere szempontjából *meghatározó jelentőségű*. Ezért elengedhetetlenül szükséges a lakosság rendszeres tájékoztatása, a helyi és országos vezetőkkel történő rendszeres konzultáció. A korábbiakban említett ófalui kutatások kudarcának is egyik meghatározó tényezője volt a késedelmes és nem kellően megszervezett tájékoztatás.

A nemzetközi tapasztalat azt mutatja, hogy a radioaktív hulladék-tárolás rendkívül hosszú, veszélyesnek ítélt jellege miatt, már a telephely kiválasztására folytatott kutatás is heves indulatokat válthat ki a helyi lakosság körében. Számos esetben a helyi lakosság és vezetői e félelmek alapján, a kutatási eredményeket meg sem várva, elutasítanak minden telephely-létesítési szándékot. Sajnálatos módon a politikusok egy része személyes, választási érdekeire gondolva, csatlakozik ezekhez a követelésekhez, és ezt teszi számos környezetvédő szervezet is. Így több országban olyan helyzet alakult ki, hogy objektív szakmai érvek nélkül, tisztán érzelmi alapon mindenféle radioaktív hulladék-elhelyezést elutasítanak. Hazánkban ilyen helyzet még nem alakult ki, de megvan rá a lehetőség. A lakosság, az önkormányzatok, a politikusok és a környezetvédő szervezetek rendszeres tájékoztatása és meggyőzése ezért kiemelt fontosságú feladat!

Ez a felismerés vezetett oda, hogy 1994-ben a CIT pályázatot írt ki kommunikációs irodák számára a lakossági kapcsolatteremtés és meggyőzés feladatkörére. A pályázatot a Burson–Marsteller Budapest Kft. nyerte meg. Ez a cég országos információs programot dolgozott ki a nukleáris energiával és a radioaktív hulladék-elhelyezéssel kapcsolatos tévhitek eloszlására. Levélben keresték meg az érintett önkormányzatokat a szükséges információkkal.

A 2. kutatási szakasz leszűkített területén a cég bonyolította le — községenként — a lakosság véleményének kikérését. Ennek során tudatosították, hogy radioaktív hulladék-tároló csak olyan község területén épülhet meg, ahol a lakosság többsége ezzel egyetért.

A kutatások folytatását elfogadó községek önkormányzatai számára látogatósokat szerveztek a paksi atomerőműbe, sőt 1996-ban a franciaországi hulladék-tárolókat is megtekintették az érintett polgármesterek. Tudatosították továbbá a helyi közösségekkel, hogy a kutatások folytatása az adott község számára gazdasági

előnyökkel jár (infrastrukturális fejlesztésekkel, utak, járdák, távközlés). Ehhez járul a tároló megépítésekor a munkahelyteremtés és a helyi iparúzési adó.

Az OAH egy alkalommal kihelyezett ülést szervezett az Országgyűlés Környezetvédelmi Bizottsága számára a paksi atomerőműben, továbbá több sajtóértekezletet is tartott a média képviselőinek.

1996-ban a kutatásokat támogató Bataapáti és 5 szomszédos község Társadalmi Ellenőrző és Tájékoztató Társulást (továbbiakban: TETT) hozott létre, érdekeik közös védelmére. Ugyanakkor egyes, a hulladékelhelyezést ellenző önkormányzatok, így Véménd is, aktivizálódtak és igen erőteljes ellenpropagandába fogtak.

Ugyancsak 1996-ban a Paksi Atomerőmű Rt. szerződést kötött a Nyugat-Mecsekben folyó kutatásokkal közvetlenül érintett hat község önkormányzatával, továbbá a Nyugat-Mecseki Társadalmi Információs Társulással, melyet ez a hat község hozott létre. A szerződés célja a kutatások térségében élő emberek hiteles, naprakész tájékoztatása a kutatások állásáról. Ezenfelül a MÉV érintett szakemberei is rendszeresen tájékoztatják a kutatásokról a községek képviselőit.

1997-től az ún. PR-tevékenységet a Noguchi and Peters Communications Central Europe Kft. vette át, sőt a szerződés értelmében tevékenysége a nagy aktivitású hulladék elhelyezésére is kiterjed. A cég folytatta az eddigi ismertető és meggyőző tevékenységeket. Ezenfelül különösen fontosnak tartja a Tolna megyei, a Baranya megyei és a pécsi vezetők minél részletesebb tájékoztatását és megnyerését. Tájékoztatni kívánják továbbá a törvényhozás és a kormányzat érdekelt képviselőit.

Sajnos, mindezek ellenére, 1997-ben érezhetően fokozódott a kutatásokat ellenzők szervezkedése és aktivitása. Ennek ellensúlyozására a TETT 1997 márciusában felkérte az MTA elnökét, hogy hozzon létre egy pártatlan akadémiai bizottságot a kis és közepes aktivitású hulladék elhelyezésére folytatott kutatások áttekintésére és a helyi önkormányzatok tájékoztatására. Az MTA elnöke két fizikusból és egy geokémikusból álló bizottságot alakított, mely a helyszínen és az érintett intézményeknél tájékozódott a kutatások helyzetéről. A bizottság 1997. október 15-re szakmai vitaülést hívott össze az Akadémiára, amelyen nagyszámú szakember mellett több önkormányzati vezető, politikus és a média képviselői is részt vettek. Szakszerű és alapos vita alapján a jelenlevő szakemberek egységesen a kutatások folytatása mellett álltak ki. A kutatások nem szakember ellenzői, egyes önkormányzati vezetők, elsősorban a szerintük nem kielégítő tájékoztatást hangoztatták, de kifejezték készségüket közvetlen párbeszédre a vitatott kérdésekben.

Mindezt összefoglalva *a lakossági tájékoztatást és az egyetértés megszerzését az egész hazai hulladékelhelyezési program legsebezhetőbb pontjának tartom.* Elismerve a két kommunikációs cég színvonalas munkáját — személyes tapasztalataim alapján — rendkívül fontosnak tartom, ezenfelül, *a személyes szakmai konzultációkat.* Véleményem szerint a kutatásokat ellenző önkormányzati vezetőkben egyrészt a bizalmatlanság, másrészt az idevágó szakmai ismeretek hiánya

játssza a fő szerepet. Ezt közvetítő cégeken át, szerintem, feloldani nem lehet. Ezért időről időre a kutatási szakembereknek a helyszínre leutazva az adott vezetőkkal és politikusokkal közvetlen párbeszédet kellene folytatni. A személyes érintkezésnek óriási pszichológiai meggyőző hatása van. Végül, e párbeszédekre a kezdeményezést ne az ellenzőktől várjuk!

Következtetések, az MTA szerepvállalása

1. A fent kifejtettek alapján az a határozott véleményem, hogy a hazai radioaktív hulladék-elhelyezési kutatások szakmailag helyes irányban és nemzetközi összehasonlításban is magas színvonalon folynak.

2. Az eddigi kutatási eredmények alapján — véleményem szerint — mind a kis és közepes, mind a nagy aktivitású hulladékok elhelyezésére folyó kutatásokat folytatni kell, mert kilátás van azok sikeres befejezésére.

3. A kutatások legsebezhetőbb pontja a lakossági és az önkormányzati egyetértés elnyerése. Az eddig alkalmazott módszerek színvonalasságának elismerése mellett szükségesnek látom, hogy az érintett szakemberek időről időre a helyszínen, közvetlen párbeszédet folytassanak az érintett önkormányzati vezetőkkel és politikusokkal.

A kutatások elősegítésében a Magyar Tudományos Akadémia fontos szerepet tölthet be. Az MTA ugyanis még a legbizalmatlanabb lakossági vezetők számára is a pártatlanságot és a legmagasabb szakmai színvonalat jelenti. Kívánatos ezért, hogy az MTA folyamatosan figyelemmel kísérje e kutatásokat, és azokról szakmai véleményt alakítson ki. Megkeresés esetén e véleményét és esetleges javaslatait hozza az érdekeltek tudomására. Ugyanakkor kifejezetten helytelen lenne, ha az MTA a kutatások operatív irányításába bele kívánna szólni, mert ez az atomtörvényben és a kiegészítő kormány- és miniszteri rendeletekben meghatározott intézmények és vállalatok feladata.

A levegőtisztaság-védelem jelenlegi helyzete, teendők az élelmiszeriparban

Az új levegőtisztaság-védelmi jogszabály tervezete

A levegőtisztaság-védelmi szabályozás korszerűsítése — a határértékek összevethetősége érdekében az Európai Unió előírásainak figyelembevételével, a német szabályozáson alapulva — a közeljövőben várható, a hazai jogszabályok átdolgozása, illetve az átdolgozott szabályok megjelenésével együtt.

Az új levegőtisztaság-védelmi jogszabályok előírásai elsősorban az 1995. évi LIII. törvényben („A környezet védelmének általános szabályairól”) foglaltakat követi, miközben tekintettel van az EU előírásaira is.

A levegőtisztaság-védelemben az európai megközelítés az ún. elérhető legjobb technológia (BAT) alkalmazásán alapszik. Alapelv, *hogy a környezeti károsodás megelőzésére minden esetben a lehető legjobb technológiát kell alkalmazni.* Ennek érdekében a gazdaságilag és műszakilag is elérhető legjobb technológiát kell alkalmazni, amelyik a legkisebb károsodást okozza, és gazdaságilag is elfogadható. Ezt az irányelvet nemcsak a környezetvédelmi berendezésekre, hanem a komplett technológiákra kell érteni, illetve alkalmazni.

Abban az esetben, ha az alkalmazandó legjobb technológia segítségével sem lehet a környezeti levegő minőségére előírt környezetvédelmi követelményeket betartani, akkor vagy jobb technológia alkalmazására van szükség, ami általában drágább is, vagy a betervezett technológiát kell máshova telepíteni.

Az új jogszabály megkülönböztet:

- technológiai kibocsátási határértéket (lehet általános és eljárás-specifikus),
- egyedi kibocsátási határértéket,
- össztömegű kibocsátási határértéket.

Alapvető eltérés az eddigi szabályozástól, hogy a kibocsátási határértékek nem tömegáramban (kg/h), hanem koncentrációban (mg/m³) vagy termékre, illetve felhasznált alapanyagra (mg/t termék, illetve alapanyag) vonatkozóan jelennek meg.

Az általános technológiai határértékek koncentrációban, a kibocsátott tömegáramtól és a veszélyességi osztálytól függően jelennek meg. A minőségi jellemzők szerint négy osztályt különböztetünk meg. Külön csoportot alkotnak:

- a szilárd anyag és por alakú szerves anyagok,
- a gőz- vagy gáznemű szerves anyagok,
- a szerves anyagok,
- a rákkeltő anyagok.

Eljárás-specifikus technológiai határértékek a következő technológiákra lesznek:

- üveg- és üvegszálgyártás,
- cementgyártás,
- mészkő, bauxit, dolomit, gipsz, magnezit, kvarc vagy samott égetése,
- mészgyártás,
- perlitgyártás,
- kupolókemencék,
- helyhez kötött benzin és dízel üzemű belső égésű motorok,
- gépek, berendezések, alkatrészek, termékek üzemi festése,
- szenek brikettálása,
- kokszyártás,
- kerámiagyártmányok égetése,
- aszfaltkeverés, illetve -gyártás,
- fémolvasztó berendezések, ferroötvözetek elektrotermikus vagy fémtermikus eljárással történő előállítás,
- ásványolaj vagy folyékony ásványolaj-származékok tárolása, töltése stb.

Összesen mintegy 42 technológiát fognak az új jogszabállyal szabályozni.

Lesznek olyan technológiák, amelyek kibocsátási határértékeit és azok alkalmazásának részletes szabályait (pl.: hulladékégetés, nagy tüzelőberendezések) külön jogszabály írja elő. A tüzelőberendezések esetében a bejelentési kötelezettség alsó határa: 140 kW.

Külön kitételként szerepel a jogszabályban, hogy a közölt kibocsátási határértékek a technika jelenlegi szintjét képviselik. A határértékek megállapításakor a hatóságnak kötelessége lesz megvizsgálni a technika mindenkori szintjét, és a határértéket annak figyelembevételével kell meghatározni. A rendelet megtartja az egyedi kibocsátási határértékek megállapításának lehetőségét is, amit első sorban terjedésvizsgálatokkal kell meghatározni. Az össztömegű kibocsátási határértékeket külön jogszabályok határozzák meg.

Új elem a jogszabályban, hogy a légszennyező pontforrás üzemeltetője köteles a pontforrás és a hozzátartozó technológiai berendezések üzemviteléről folyamatosan üzemnaplót vezetni, amelyben fel kell tüntetni:

- a berendezések, leválasztók, tisztítók, elszívók napi, negyedéves, éves üzemóráját,
- a termelésre vonatkozó, a légszennyező anyagok kibocsátására hatással levő adatok jellemzőit,

- a bekövetkezett üzemzavarok, rendkívüli üzemállapotok okát,
- a karbantartások idejét,
- a kibocsátások ellenőrzésének formáját, a mérésre vonatkozó üzemviteli adatokat, az eredményeket, a mérést végző szervezetet.

A rendelet hatálybalépésekor a már meglévő létesítmények és technológiák légszennyezőanyag-kibocsátásával kapcsolatban türelmi időszakot vezet be. Ennek lejártáig kell a káros légszennyezést megszüntetni, illetve a technika mindenkori szintjének megfelelő kibocsátási határértékeket megtartani. A határértéket be nem tartók esetében az illetékes környezetvédelmi hatóság teljesítménykorlátozást ír elő, illetve a működési engedélyt is felfüggesztheti.

Az új jogszabály hatálybalépésével megszűnik a bírság, mint állandó tényező. Várható, hogy a rendelettel közel egy időszakban megjelenik a *környezetterhelési díj* fizetésének kötelezettsége. Környezetterhelési díjat a kibocsátott légszennyező anyag minden kilogrammja után fizetni kell, azaz ez a fizetési kötelezettség független a határértékektől. A helyhez kötött pontforrásoknál, a határérték túllépése esetében egyszeri bírság kiszabására kerül sor, a határérték feletti kibocsátás megszüntetési határidejének feltüntetésével. Amennyiben a légszennyezést nem csökkentik, a tevékenység korlátozására kötelezi az üzemeltetőt a hatóság. Esetenként a tevékenység betiltását is el lehet rendelni.

Az előzőekben ismertetett rendeletervezet várhatóan 1998-ban lép életbe. A rendelet alkalmazása szempontjából az élelmiszeripar jelentős mennyiségű, már működő telephellyel rendelkezik. E telephelyeken hőenergia-termelés szinte mindenütt van, így a hőtermelő berendezésekre vonatkozó két rendelet előírásait kell majd ezen berendezéseknél alkalmazni (140 kW–50 MW közötti hőterhelésű tüzelőberendezések, illetve az 50 MW feletti hőterhelésű tüzelőberendezések). Figyelembe kell venni, hogy a rendelet életbelépésekor már működő berendezésekre 5–8 év moratóriumi időszak fog vonatkozni. Az időszak letelte után az a berendezés nem üzemelhet, amelyik nem tudja teljesíteni az új berendezésekre vonatkozó előírásokat.

Ugyancsak tekintettel kell lenni arra, hogy a környezetterhelési díj bevezetésével minden telephely fizetni fog a kibocsátott légszennyező anyagok minden kibocsátott kilogrammja után.

Az ún. eljárás-specifikus technológiák között élelmiszer-ipari technológia a jelenlegi javaslat szerint csak a cukorgyártásra és a kávépörkölésre van, így az élelmiszeripar üremeiben található tüzeléstechnikán (részletesen szabályozott határértékek) kívüli egyéb technológiákra az általános technológiai határértékek lesznek érvényesek.

A tüzeléstechnikai berendezések megengedhető kibocsátásai azon kívül, hogy a már említett 140 kW–50 MW, illetve 50 MW feletti teljesítményhatárokhoz (névleges bemenő hőterhelés) lesznek meghatározva, a rendeleteken belül is teljesítményintervallumokat (140 kW–15 MW; illetve 50–100, 100–500 és 500 MW felett) különböztetnek majd meg. A határértékeket tüzelőanyagoként, illetve

légszennyező anyagokként határozzák meg, a már említett névleges bemenő teljesítmény határoktól függően.

Az ágazat, illetve a technológiák légszennyező hatása a levegőtisztaság-védelmi adatszolgáltatás tükrében

A gyártási technológiák túlnyomó részében az alapanyagok bizonyos hányada nem hasznosul a késztermékben. Ez az anyagrészt jelentkezhet melléktermékként (tovább feldolgozható, hasznosítható), valamint hulladék, illetve veszteség formájában. A veszteség az az anyagrészt, ami általában környezetszennyezést okoz, mivel a talajba, vízbe, levegőbe kerül. A hulladék — melynek mennyisége függ a technológia korszerűségétől, a technológiát megvalósító berendezésektől és nem utolsósorban a technológiai fegyelem betartásától — további gondos kezelést igényel, hogy ne okozzon másodlagos környezetszennyezést.

A technológiai folyamatoknál meghatározhatók azok a lépések, részfolyamatok, ahol légszennyező anyag keletkezik. A technológia zártságától függ, hogy ezek az anyagok hogyan kerülnek ki a környezetbe. Nem kellően zárt, elszívással nem rendelkező technológiai berendezésből először a munkahelyi légtérbe, onnan az épületek nyílászáróin keresztül a környezetbe kerülnek a szennyező anyagok (diffúz felületi szennyező források). Azon felül, hogy munkaegészségügyi problémát okozhatnak, a szennyezés nagyságrendje is nehezen mérhető fel.

A zárt, általában elszívással is rendelkező technológiáknál eleve kisebb a lehetőség a szennyező anyagok munkahelyi légtérbe jutására, illetve az elszívás légtechnikai rendszere alkalmas arra is, hogy leválasztó berendezést alkalmazzanak. A zárt, természetes vagy mesterséges elszívással rendelkező technológiák rendelkeznek a határozott paraméterű légszennyező forrásokkal (pontforrás), egyéb esetekben felületi, illetve épületforrásokról beszélünk.

Egy technológia légszennyező hatásának megítéléséhez ismerni kell a távozó szennyező anyagokat és azok mennyiségét. A szennyező anyagok fajtája a felhasznált alapanyagok és a technológiában lezajló folyamatok ismeretében meghatározható, a keletkező, illetve a környezetbe távozó mennyiséget pontos, a technológia és a berendezések jellemzőit figyelembe vevő anyagmérleg vagy emissziómérés alapján határozhatjuk meg.

A kibocsátási értékekből képezhetők azok a fajlagos értékek, amelyek alapján a felhasznált anyagok, illetve a termékek mennyiségének ismeretében az emisszió meghatározható.

A jelenleg érvényben lévő levegőtisztaság-védelmi jogszabályok a pontforrások tekintetében a szennyezőanyag-kibocsátás (emisszió) nagyságától függetlenül előírják az adatszolgáltatási kötelezettséget azon szennyező anyagokra, amelyekre meghatározási szabvány van érvényben. Az épületforrások szennye-

zőanyag-kibocsátásáról csak akkor kell adatszolgáltatást teljesíteni, ha a szennyezőanyag-koncentráció meghaladja a munkahelyi légtérre megengedett értéket.

A felületi források (tárolók, szabadba telepített technológiák) esetében a szennyezőanyag-kibocsátás egyértelmű meghatározása, illetve nyilvántartása nem megoldott. A pontforrásokon évente (negyedéves bontásban) kibocsátott szennyezőanyag-mennyiségeket és a hozzájuk tartozó felhasznált anyag, illetve késztermékmennyiségeket a „légszennyezés mértéke” adatszolgáltatás tartalmazza. Az adatok értékelésénél a bevallási rendszer sajátosságait figyelembe kell venni:

- amellett, hogy a levegőtisztaság-védelmi adatszolgáltatás a légszennyezőforrás üzemeltetője részére kötelező, a folyamatos hatósági munka ellenére a bevallást teljesítők köre nem teljes,
- az adatszolgáltatás önbevalláson alapul, a kibocsátás mértékét számítással (anyagmérleg, fajlagos értékek alapján) vagy méréssel lehet meghatározni,
- a méréssel történő ellenőrzés a légszennyező források csak kis hányadára terjedt ki.

Az országos levegőtisztaság-védelmi adatbázis adatainak feldolgozását a jelenlegi feltételek csak ágazati, szakági szinten tették lehetővé, a telephely, illetve technológia mélységű elemzésre csak egy-két esetben volt mód. Az ebből eredő esetleges ellentmondások tisztázása csak részletes, technológia-szennyező forrás szintű elemzés alapján lehetséges.

A fentiek miatt a vizsgálatot a légszennyező anyagok szempontjából végeztük, kiegészítve a rendelkezésre álló technológiai összefüggésekkel. Az összeállítás az 1995. évi ipari emissziós adatok feldolgozásával készült, azok esetleges adatszolgáltatásból eredő hiányosságait, hibáit — az idő rövidsége miatt — nem volt mód korrigálni, korrigáltatni.

Az elemző értékelés a fő légszennyező anyagokon (SO_2 ; CO; NO_x ; por; korom) kívül kiterjed az egyes, kettes, hármas és négyes veszélyességi osztályú anyagok csoportjára, valamint a VOC-csoportra.

Szükségesnek tűnik a mélyebb, telephelyi-technológiai szintű elemzés elvégzése, mert a gyakorlati tapasztalat azt mutatja, hogy ezen a szinten egy-egy szakágazat is rendkívül heterogén, ugyanakkor esetleg jól meghatározható súlypontokat mutatnak fel. Egy ilyen részletes vizsgálatot a későbbiekben — a dinamikusan zajló szerkezet- és termékváltás miatt — a 1994–1996. évi adatokra lenne célszerű elvégezni.

Az élelmiszer-ipari ágazat légszennyezése

Az ország légszennyezéséből kerekén 700 telephely 1100 technológiája adja az élelmiszer-ipari (pontosabban *élelmiszerek és italok gyártása*) népgazdasági ágazat részesedését. Élelmiszer-ipari tevékenység a települések nagy részén (319 településen) megtalálható. Az élelmiszer-ipari emissziót — a korábbiakban taglalt mutatók vonatkozásában — a következő értékek jellemzik:

1. táblázat

Légszennyező anyagok kibocsátása az élelmiszeriparban

Légszennyező anyagok	Emisszió t/év	Országos kibocsátáshoz való viszony ezrelékben
Kén-dioxid	6942	14,82
Szén-monoxid	6225	35,5
Nitrogén-oxid(ok)	3067	48,22
Szilárd (por)	2888	72,78
Korom	257	198,50
1. vesz. oszt. anyagok	0	0
2. vesz. oszt. anyagok	2,85	1,0
3. vesz. oszt. anyagok	9,08	2,71
4. vesz. oszt. anyagok	119,0	7,92
VOC vesz. oszt. anyagok	13,7	1,94

A táblázat alapján meglepően nagy a koromkibocsátás, emellett a 4. veszélyességi osztályú anyagok volumene is figyelmet érdemel.

A 2–6. táblázatok a főkomponens-emissziók ágazonkénti megoszlását mutatják be. A táblázatokból kitűnik, hogy az élelmiszeripar emissziója nem meghatározó jelentőségű, de nem elhanyagolható.

2. táblázat

Kén-dioxid-kibocsátás ágazonként

Ágazat neve	Emisszió kg/év	Az országos emisszió ezrelékében
Villamosenergia-, gáz- és hőellátás	406 721 076	868,20
Szénbányászat	29 826 077	63,67
Élelmiszerek és italok gyártása	6 941 874	14,82
Kőolaj-feldolgozás és kokszyártás	5 244 982	11,20
Nem fém ásványi termékek gyártása	4 094 568	8,74
Kohászat	3 278 646	7,00
Vegyipalanyagok gyártása	2 703 612	5,77
Textíliák gyártása	1 271 580	2,71
Fafeldolgozás	865 788	1,85
Papíripar	786 843	1,68

3. táblázat

Szén-monoxid-kibocsátás ágazatonként

Ágazat neve	Emisszió kg/év	Az országos emisszió ezrelékében
Kohászat	89 022 886	501,20
Villamosenergia-, gáz- és hőellátás	26 977 884	151,90
Nem fém ásványi termékek gyártása	17 866 992	100,60
Élelmiszerek és italok gyártása	6 224 976	35,05
Fémfeldolgozási termékek gyártása	494 4307	27,84
Textíliák gyártása	4 514 941	25,42
Vegyí alapanyagok gyártása	3 330 838	18,75
Azonosíthatatlan	3 320 026	18,69
Kőolaj-feldolgozás és kokszygyártás	2 833 217	15,95
Mezőgazdaság	2 771 358	15,60

4. táblázat

Nitrogén-oxid(ok) kibocsátása ágazatonként

Ágazat neve	Emisszió kg/év	Az országos emisszió ezrelékében
Villamosenergia-, gáz- és hőellátás	40 493 275	636,70
Nemfém ásványi termékek gyártása	4 478 587	70,42
Vegyí alapanyagok gyártása	3 087 157	48,54
Élelmiszerek és italok gyártása	3 066 620	48,22
Kőolaj-feldolgozás és kokszygyártás	2 331 308	36,66
Szénbányászat	2 020 374	31,77
Kohászat	1 804 135	28,37
Azonosíthatatlan	928 776	14,60
Szárazföldi és csövezetékés szállítás	595 204	9,36
Villamosipari gépgyártás	579 023	9,10

5. táblázat

Porkibocsátás ágazonként

Ágazat neve	Emisszió kg/év	Az országos emisszió ezrelékében
Villamosenergia-, gáz- és hőellátás	19 714 802	496,80
Kohászat	5 894 032	148,50
Élelmiszerek és italok gyártása	2 887 957	72,78
Nem fém ásványi termékek gyártása	2 579 146	64,99
Szénbányászat	1 987 220	50,08
Vegyipalanyagok gyártása	1 179 999	29,74
Fafeldolgozás	827 929	20,86
Azonosíthatatlan	507 026	12,78
Mezőgazdaság	410 194	10,34
Közútigépjármű-gyártás	368 718	9,29

6. táblázat

Korombibocsátás ágazonként

Ágazat neve	Emisszió kg/év	Az országos emisszió ezrelékében
Nem fém ásványi termékek gyártása	336 350	259,90
Élelmiszerek és italok gyártása	256 925	198,50
Villamosenergia-, gáz- és hőellátás	129 499	100,10
Szárazföldi és csővezetékes szállítás	95 505	73,79
Fafeldolgozás	73 374	56,69
Bőripar	51 097	39,48
Azonosíthatatlan	46 047	35,58
Bútoripar	45 249	34,96
Kőolaj-feldolgozás és kocszgyártás	38 825	30,00
Fémfeldolgozási termékek gyártása	36 580	28,26

A főkomponens-emissziók meghatározóan az energiaszektor kibocsátásaként jelennek meg, az élelmiszer-ipari emissziók csak a többi ágazathoz viszonyítva jelentősek.

Az élelmiszer-ipari légszennyezés szakágazonkénti alakulása

Az élelmiszeripar szakágazatainak jellemző adatait a 7–8. táblázatok mutatják be. A táblázatok adatainak összevetésével megállapítható, hogy a relatíve nagyobb telephely- és technológiaszámmal jellemezhető szakágazatok (hús- és halfeldol-

gozás; malomipari termékek előállítás; takarmánygyártás; sütőipari termékek előállítás) az ágazati emisszióknak nem olyan arányú részét adják, mint ami a magasabb telephely számarányában várható lenne.

A főkomponens-emissziók szempontjából ágazaton belül a közismerten nagy fajlagos energiaigényű cukorgyártás emissziója a meghatározó, emellett a növényolajgyártás, illetve konzervipar (gyümölcs- és zöldséggyártás) tekinthető mértékadónak.

A gyümölcs- és zöldségfeldolgozási ágazat koromkibocsátása olyan extrém értéket mutat, amely indokoltá tette ennek részletes vizsgálatát. Ennek megálapításait a következő fejezet tartalmazza.

Figyelmet érdemel a növényolajgyártás és -feldolgozás relatív magas porkibocsátása, amelynek forrása a CEREOL martfői telephelye.

Az egyéb komponensemissziók vonatkozásában az élelmiszeripar szerepe — mint azt a 8–9. táblázat adatai mutatják — nem jelentős.

Ez alól kivételt képeznek a növényolajgyártás olyan légszennyezőanyag-kibocsátásai, amely(ek) a 4. veszélyességi osztályba tartoznak.

(Az élelmiszeripar „egyéb” légszennyezőanyag-kibocsátásaira vonatkozó fejezet ezt a problémakört is érinti.)

7. táblázat

Az élelmiszeripar szakágazatainak fő mutatói

Szakág kód	Szakág	Technológiák száma	Telephelyek száma	Érintett települések száma
1511	Hús- és halfeldolgozás	134	92	55
1512	Baromfi-feldolgozás	34	22	18
1513	Gyümölcs- és zöldségfeldolgozás	47	43	33
1514	Növényolajgyártás és -feldolgozás	11	4	4
1520	Tejtermék gyártása	64	50	48
1530	Malomipari termékek, keményítő és takarmány gyártása	2	1	1
1531	Malomipari termékek gyártása	206	110	83
1532	Keményítőgyártás	13	2	2
1533	Takarmánygyártás	180	97	69
1541	Sütőipari termékek gyártása	274	175	144
1542	Cukorgyártás	30	12	12
1543	Édesipari termékek gyártása	20	11	11
1544	Tésztagyártás	5	3	2
1549	Máshova nem sorolt élelmiszerek gyártása	48	24	19
1550	Italgyártás	1	1	1
1551	Szesz- és szeszésitalgyártás	13	9	7
1552	Bortermelés	19	17	12
1553	Söripari termékek gyártása	27	18	13
1554	Üdítőitalok gyártása	10	10	10

8. táblázat

Az élelmiszeripar szakágazatainak főkomponens-emissziói (kg/év)

Szakág kód	Szakág	SO ₂	Az országos emisszió ezrelékében	CO	Az országos emisszió ezrelékében	NO _x	Az országos emisszió ezrelékében	Por	Az országos emisszió ezrelékében	Korom	Az országos emisszió ezrelékében
1511	Hús- és halfeldolgozás	488 497	1,04	660 550	3,72	160 883	2,53	59 956	1,51	10 876	8,40
1512	Baromfi-feldolgozás	16 388	0,03	116 216	0,65	45 134	0,71	3 951	0,10	476	0,37
1513	Gyümölcs- és zöldségfeldolgozás	613 070	1,31	521 149	2,93	103 665	1,63	114 122	2,88	165 394	127,80
1514	Növényolajgyártás és -feldolgozás	561 864	1,20	376 860	2,12	512 540	8,06	1 247 307	31,43	901	0,70
1520	Tejtermék gyártása	142 969	0,31	163 049	0,92	121 046	1,90	147 396	3,71	2 415	1,87
1530	Malomipari termékek, keményítő és takarmány gyártása	0	0,00	0	0,00	0	0,00	115 188	2,90	0	0,00
1531	Malomipari termékek gyártása	25 556	0,05	306 813	1,73	30 440	0,48	140 773	3,55	2 368	1,83
1532	Keményítőgyártás	11 786	0,03	721 34	0,41	47 444	0,75	60 706	1,53	0	0,00
1533	Takarmánygyártás	15 656	0,03	115 322	0,65	97 156	1,53	107 067	2,70	3 079	2,38
1541	Sütőipari termékek gyártása	37 113	0,08	1 284 085	7,23	86 961	1,37	6 263	0,16	936	0,72
1542	Cukorgyártás	4 507 178	9,62	2 014 069	11,34	1 508 187	23,71	670 458	16,90	56 670	43,79
1543	Édesipari termékek gyártása	2 584	0,01	86 474	0,49	5 716	0,09	2 668	0,07	1 840	1,42
1544	Tésztagyártás	600	0,00	3 380	0,02	306	0,00	727	0,02	50	0,04
1549	Máshova nem sorolt élelmiszerek gyártása	425 446	0,91	303 068	1,71	72 965	1,15	142 305	3,59	9 473	7,32
1550	Italgyártás	9	0,00	2 241	0,01	0	0,00	0	0,00	1 015	0,78
1551	Szesz- és szeszesital gyártás	0	0,00	105 667	0,59	73 825	1,16	21 977	0,55	0	0,00
1552	Bortermelés	893	0,00	14 083	0,08	10 972	0,17	22 012	0,55	342	0,26
1553	Söripari termékek gyártása	78 538	0,17	71 899	0,40	18 2760	2,87	17 085	0,43	1 090	0,84
1554	Údítóitalok gyártása	13 727	0,03	7 917	0,04	6 620	0,10	7 996	0,20	0	0,00

9. táblázat

Az élelmiszeripar szakágazatainak 1-4 veszélyességi osztályú + VOC-komponens-emissziói (kg/év)

Szakág kód	Szakág	VOC		1. VESZ. OSZTÁLY		2. VESZ. OSZTÁLY		3. VESZ. OSZTÁLY		4. VESZ. OSZTÁLY	
		Emisszió	Az országos emisszió ezrelékében	Emisszió	Az országos emisszió ezrelékében	Emisszió	Az országos emisszió ezrelékében	Emisszió	Az országos emisszió ezrelékében	Emisszió	Az országos emisszió ezrelékében
1511	Hús- és halfeldolgozás	1 279	0,18	0	0,00	1 904	0,66	727	0,22	1 144	0,08
1512	Baromfi-feldolgozás	65	0,01	0	0,00	218	0,08	1 847	0,55	3 967	0,26
1513	Gyümölcs- és zöldségfeldolgozás	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
1514	Növényolajgyártás és -feldolgozás	1 692	0,24	0	0,00	190	0,07	24	0,01	101 653	6,77
1520	Tejtermék gyártása	0	0,00	0	0,00	90	0,03	0	0,00	0	0,00
1530	Malomipari termékek, keményítő és takarmánygyártása	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
1531	Malomipari termékek gyártása	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	14	0,00
1532	Keményítőgyártás	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
1533	Takarmánygyártás	611	0,09	0	0,00	124	0,04	6 483	1,94	771	0,05
1541	Sütőipari termékek gyártása	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	48	0,00
1542	Cukorgyártás	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
1543	Édesipari termékek gyártása	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
1544	Tésztagyártás	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
1549	Máshova nem sorolt élelmiszerek gyártása	0	0,00	0	0,00	18	0,01	0	0,00	0	0,00
1550	Italgyártás	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
1551	Szesz- és szeszitalgyártás	10 080	1,42	0	0,00	195	0,07	0	0,00	10 080	0,67
1552	Bortermelés	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
1553	Söripari termékek gyártása	5	0,00	0	0,00	108	0,04	0	0,00	1 234	0,08
1554	Üdítőitalok gyártása	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00

Az élelmiszeripar koromemissziója

Az élelmiszer-ipari tevékenységek okozta koromszennyezés annak relatív magas aránya miatt részletesebb vizsgálatot tesz szükségessé.

Megállapítható, hogy

- hány telephely rendelkezik 0 kg-nál nagyobb kibocsátással, ezek adják az élelmiszeripar okozta kereken 257 tonnás terhelést,
- hány telephely rendelkezik 1 t feletti kibocsátással, ezek az ágazati emisszió 80%-át képviselik,
- az előző csoportból 3 telephely (Sárvári Cukoripari Rt.; Kabai Cukorgyár Rt.; Paksi Konzervgyár) emissziója 10 t feletti, ezek az ágazati emisszió 80%-át képviselik.

Minden körülmények között figyelemkeltő a Paksi Konzervgyár 160 tonnás kibocsátása, amelyre az 1994-es adatok alapján történt ellenőrző vizsgálat is hasonló nagyságú értéket mutatott ki.

Az élelmiszeripar „egyéb” légszennyezőanyag-kibocsátása

A vizsgálatok alapján az ágazat a fő komponenseken kívül (SO_2 ; CO; NO_x ; por; korom) 36 fajta egyéb légszennyező anyagot bocsát ki.

Az egyéb komponensek közül négy légszennyező anyag (etilalkohol; horganyvegyületek; hexán; ásványolajgőzök) mennyisége nagyobb 1 tonnánál, a többiek össz mennyisége 2 tonna alatt van.

Az etilalkohol kereken 10 tonnás mennyisége az országos emissziónak töredéke, kb. 1,2%-a, és hasonló arányban részesedik az országos emisszióból az ásványolajgőz 1,7 tonnás mennyisége is.

A horganyvegyületek kereken 6 tonnás, illetve a hexán kereken 81 tonnás emissziója azonban országos méretben is mértékadó, előbbi kb. 10%-a, utóbbi kb. 25%-a az országos emissziónak.

A hexánemisszió majd kizárólagosan egyetlen szakágazathoz, sőt telephelyhez (növényolajgyártás – CEREOL [Martfű]) rendelhető.

Az 1994. évi adatok alapján történt ellenőrző vizsgálat során is hasonló nagyságrendű érték adódott, ily módon az adat-, illetve adatszolgáltatói hiba kizárható.

A települések nagy részénél ezek az emissziók vagy nagyságuk, vagy a településen folyó egyéb tevékenységek emissziója miatt nem tekinthetők jelentősnek. Az alább felsorolt települések egyéb komponensemmissziója szempontjából az élelmiszeripar okozta légszennyezés meghatározónak tekinthető:

Meghatározó élelmiszer-ipari légszennyezések

Település neve	Szennyező anyag neve	Kibocsátás (kg) 1995-ben
Győr	Hexán	15 763
Győr	Etil-alkohol	10 080
Kapuvár	Fenol	1 542
Martfű	Metán	1 229
Martfű	Hexán	80 782
Nagyigmánd	Cink és vegyületei (Zn)	5 975
Nyírbátor	Hexán	3 428
Nyírbátor	Benzin (mint C ásványolajból)	1 652
Törökszentmiklós	Ammónia	1 297
Törökszentmiklós	Ásványolajgőzök	1 782

Határérték-túllépés, számított bírság

Az élelmiszer-ipari telephelyek légszennyezését közvetve jellemzik a határérték-túllépések, amelyeknek a jelenlegi jogszabály szerint bírságvonzata is van.

A részletes vizsgálat szerint, az ágazatra légszennyező anyagoként a következő, Ft-ban adódó bírságok számíthatók:

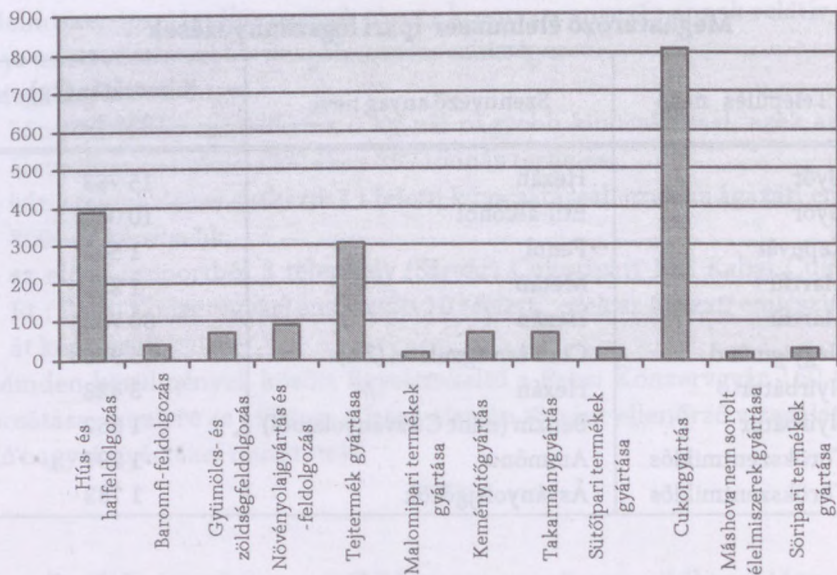
kén-dioxid	1 178 667
szén-monoxid	2 313
nitrogén-oxid(ok)	190 322
por	528 184
korom	163
fenol	7 048

A fenti adatok alapján a kén-dioxid és szilárd (por) légszennyezés mutat jelentősebb határérték-túllépést, a nitrogén-oxid-túllépés ezekhez képest kevésbé jelentős.

Az élelmiszeripar szakágazataira vonatkozóan a főbb mutatókat az 1-2. grafikonok szemléltetik:

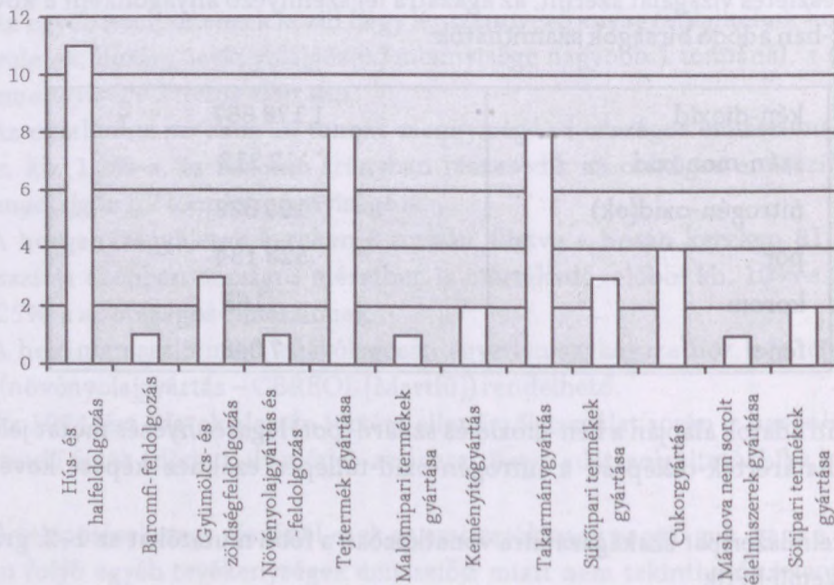
1. grafikon

Bírság alakulása 1000 Ft-ban



2. grafikon

Telephelyek száma (db)



Szakágazaton belüli bírság szennyező anyagokénti megoszlását a 11. táblázat mutatja be:

11. táblázat

Szakágazaton belül a bírság szennyező anyagokénti megoszlása

Szakág kód	Szakág neve	Szennyező anyag neve	Bírság Ft-ban
1511	Hús- és halfeldolgozás	kén-dioxid	323 923
1511	Hús- és halfeldolgozás	nitrogén-oxidok (mint No ²)	21 626
1511	Hús- és halfeldolgozás	szilárd (nem toxikus) por	30 876
1511	Hús- és halfeldolgozás	korom	163
1511	Hús- és halfeldolgozás	fenol	7 048
1512	Baromfi-feldolgozás	kén-dioxid	16 819
1512	Baromfi-feldolgozás	nitrogén-oxidok (mint No ²)	28 216
1513	Gyümölcs- és zöldségfeldolgozás	kén-dioxid	61 547
1513	Gyümölcs- és zöldségfeldolgozás	nitrogén-oxidok (mint No ²)	3 850
1514	Növényolajgyártás és -feldolgozás	szilárd (nem toxikus) por	93 189
1520	Tejtermék gyártása	kén-dioxid	20 052
1520	Tejtermék gyártása	nitrogén-oxidok (mint No ²)	523
1520	Tejtermék gyártása	szilárd (nem toxikus) por	285 028
1531	Malomipari termékek gyártása	szilárd (nem toxikus) por	11 967
1532	Keményítőgyártás	nitrogén-oxidok (mint No ²)	60 577
1532	Keményítőgyártás	szilárd (nem toxikus) por	2 690
1533	Takarmánygyártás	kén-dioxid	2 680
1533	Takarmánygyártás	szén-monoxid	1 336
1533	Takarmánygyártás	nitrogén-oxidok (mint No ²)	16 435
1533	Takarmánygyártás	szilárd (nem toxikus) por	46 444
1541	Sütőipari termékek gyártása	kén-dioxid	14 478
1541	Sütőipari termékek gyártása	nitrogén-oxidok (mint No ²)	6 006
1542	Cukorgyártás	kén-dioxid	721 584
1542	Cukorgyártás	nitrogén-oxidok (mint No ²)	45 382
1542	Cukorgyártás	szilárd (nem toxikus) por	44 694
1549	Máshova nem sorolt élelmiszerek gyártása	szén-monoxid	977
1549	Máshova nem sorolt élelmiszerek gyártása	nitrogén-oxidok (mint No ²)	7 707
1549	Máshova nem sorolt élelmiszerek gyártása	szilárd (nem toxikus) por	7 986
1553	Söripari termékek gyártása	kén-dioxid	17 584
1553	Söripari termékek gyártása	szilárd (nem toxikus) por	5 310

Az élelmiszeripar főkomponens-emisszióinak területi (települési) hatása

A korábbiakban már közvetve említésre került, hogy az ország légszennyezéssel közvetlenül érintett településeinek kb. 25%-án található élelmiszer-ipari tevékenység. Az élelmiszeripar okozta légszennyezés ezen települések légszennyezését különböző mértékben határozza meg.

Mértékadónak tekinthetjük az élelmiszeripar hatását abban az esetben, ha az legalább 50%-ot képvisel a települési emisszióból. Ezen kiindulási alapon megállapítható, hogy a közvetlen légszennyezéssel érintett települések kb. 8%-án valamilyen komponens szempontjából *mértékaadó az élelmiszeripar okozta terhelés*.

A fő szennyező komponensek és az egyéb szennyező anyagok az élelmiszer-ipari ágazatban

Míg az SO_2 , CO és NO_x egyértelműen a tüzelés szennyező anyaga, a por más, az élelmiszeriparra jellemző technológiából (malomipar, tejporgyártás, keményítőgyártás) is származhat. Utóbbi esetben viszont — mivel a környezetbe kerülő szilárd anyag maga a késztermék — a kibocsátási értékek a gazdaságos termékinyerés érdekében alacsonyak.

Az adatszolgáltatásban a fő légszennyező komponensek nemcsak a tüzeléstechnológia kódszáma alatt jelentkeztek, hanem kifejezetten élelmiszer-ipari technológiai kódszám alatt is (pl. cukorgyártás, kenyérsütés stb.) ugyanis a technológiai berendezés fűtése a technológia kódszámát kapja az adatszolgáltatáskor.

Az 1. táblázatban található éves emisszióértékeket ilyen szempontból vizsgálva az alábbi arányokat kapjuk.

Szennyező anyagok	Tüzelési kódszámmal
Kén-dioxid	77%
Szén-monoxid	35%
Nitrogén-oxidok	68%
Szilárd (por)	63%
Korom	83%

Az arányok eltérése ellenére látható, hogy a hőenergia-termelés (gőz, forró víz) mellett jelentős a közvetlen fűtést alkalmazó technológiai berendezések aránya is.

A szén-monoxidnál jelentkező eltérés jelentheti azt, hogy a technológiai berendezéseknél (pl. szárítók, pörkölők, füstölők) az optimális égési folyamat biztosítása nem lehetséges (illetve nem fordítanak rá kellő gondot).

A közvetlen és közvetett tüzelési technológiák szennyezőanyag-kibocsátását vizsgálva az alábbi megállapításokat tehetjük:

1. *Kén-dioxid*: A meghatározó nagy kibocsátók (100 t/év feletti értékre becsült kibocsátással) a cukoripar, növényolajipar (CEREOL), konzervipar (KAGE, Paksi Konzervgyár) és az ATEV — részben még szénbázison működő — nagyvállalati telephelyei, amelyek emissziója az ágazat tüzeléstechnológiai szennyezésének kb. 90%-át jelenti.

A mértékadó kibocsátók körét (10 t/év feletti és 100 t/év alatti becsült emisszióval) a kisebb konzervgyárak, konzervüzemek, kisebb ATEV-telephelyek, tejipari, húsipari, söripari, édesipari és üdítő(lé)ipari tevékenységet folytató telephelyek adják (kb. 6–8%).

2. *Szén-monoxid*: A meghatározó nagy kibocsátók (100 t/év feletti értékre becsült kibocsátással) itt is az előbb említett nagyvállalati telephelyek, amelyek az ágazat ezen légszennyező komponensemissziójának 40–50%-át képviselik.

A mértékadó kibocsátók körét (10 t/év feletti és 100 t/év alatti becsült emisszióval) itt is zömmel az SO_2 -nél is számba vett tevékenységek telephelyei jelentik, de ebben a körben már jelentősek a különböző állattartó telepek (tehenészet, sertésstépel, keltető), illetve az ezek feldolgozására szakosodó kisebb élelmiszerfeldolgozó üzemek. (Az állattartás, állattenyésztés csak a feldolgozással kapcsolódva jelentkezik az élelmiszer-ipari ágazatban.)

A 40–50-re becsült mértékadó telephely a nagy kibocsátókhoz hasonlóan 40–50%-ot képvisel a CO-emisszióból.

3. *Nitrogén-oxidok*: A meghatározó nagy kibocsátók (100 t/év feletti értékre becsült kibocsátással) értelemszerűen itt is a nagy cukorgyárak, illetve a növényolajipar reprezentánsai, amelyek hozzávetőlegesen 55%-ban részesednek az ágazat tüzeléstechnológiai eredetű NO_x -szennyezéséből.

A mértékadó kibocsátók (10 t/év feletti és 100 t/év alatti becsült emisszióval) zömmel a kisebb cukorgyárak, tejipari, sütőipari üzemek, nagyobb húsipari, baromfifeldolgozó-ipari és ATEV-telephelyek. A 30–40 telephely a nitrogén-oxidok emissziójának kb. 35–40%-át képviselheti.

4. *Szilárd anyag (por)*: Az ágazat tüzeléstechnológia eredetű por emissziójának kb. 50%-a a növényolaj-ipari telephelyekről származik. Ez a mennyiség szinte kizárólag a melléktermék maghéj eltüzeléséből adódik.

100 t feletti emisszióval lehet számolni a nagy cukorgyárak mellett nagyobb konzervipari telephelyekkel is. Ezek együttesen hozzávetőlegesen 30%-ban részesednek a tüzeléstechnológiai eredetű poremisszióból.

Mértékadóként 10 t feletti és 100 t alatti becsült értékkel a közepes cukorgyárak mellett a nagyobb konzervgyárak, a legnagyobb hús-, tej- és malomipari vállalatok, valamint ATEV-telephelyek vehetők számba. Ezek együttesen kb. 15%-ban részesednek a tüzeléstechnológiai eredetű poremisszióból.

5. *Korom*: A tanulmányban közölt részletes vizsgálat alapján a meghatározó a Paksi Konzervgyár, amely kb. 80%-át adja az iparági összes koromemissziónak.

6. *Nem tüzeléstechnológiai eredetű szén-monoxid*: Az ágazat CO és NO_x emissziójának aránya közvetlenül mélyebb elemzés nélkül nem indokolható. Csak részben tekinthető magyarázatnak, hogy kenyérsütés, sütőipari termék előállításán kívül egyéb tüzeléssel járó (szárítás, pörkölés, besűrités) technológia közvetlenül mint élelmiszeripari technológia jelentkezik (jelentkezhet) az adatbevallásban. Az arány (aránytalanság) adatrendszeri (adatbevallási) anomáliá(ka)t sejtet.

7. *Nem tüzeléstechnológiai eredetű szilárdanyag-emisszió*: Az élelmiszeripar poremissziójának kb. 25%-át kifejezetten élelmiszer-ipari jellegű technológiák (gabonaőrlés, -tárolás és -tisztítás, tejporítás, keményítőgyártás, sör-, illetve malátagyártás, takarmánygyártás, -szárítás, füstölés stb.) okozzák. Ezeknek a technológiáknak a száma 80–100-ra tehető.

A fő légszennyező komponenseket tekintve az élelmiszer-ipari ágazat (az 1995-ös év ipari struktúráját reprezentáló bevallás alapján) az országos emisszióhoz viszonyítva:

kén-dioxid esetében	a harmadik,
szén-monoxid esetében	a negyedik,
nitrogén-oxidok esetében	a negyedik,
szilárd anyag esetében	a harmadik,
korom esetében	a második legnagyobb légszennyező ágazat.

A legnagyobb részesedés a koromemissziónál adódik (kb. 20%), a többi komponensnél a részesedés 1–7% (lásd 2–6. táblázatok).

A szakágazatok közül SO₂, CO és NO_x esetében a cukorgyártás, por esetében a növényolajgyártás, míg korom esetében a gyümölcs- és zöldségfeldolgozás a legnagyobb emissziójú szakágazat (lásd 8. táblázat).

A fő komponenseken kívüli, 1–4. veszélyességi osztályba sorolt komponensek esetében az ágazat részesedése az országos emisszióból csak néhány ezrelék, de egy-két jellemző szennyező anyag emissziójára ki kell térni.

A növényolaj-ipari telephelyeken egyértelműen megjelenik a technológiára jellemző komponens, a hexán. A kb. 100 ezer kg éves kibocsátás ez idáig nem okozott káros (határértéken felüli) légszennyezést.

Az élelmiszer-ipari ágazat illékony szervesvegyület- (VOC) emissziója a bevallás alapján alacsony, csak a szesz- és szeszestital-gyártás, a hús- és halfeldolgozás és a növényolajipar területén történt számottevő bevallás. Tapasztalat, hogy gyakran nem is az élelmiszer-ipari technológiákra, hanem karbantartási, javítási tevékenységre vonatkozik a bevallás.

Káros légszennyezés, légszennyezési bírság

A jelenleg érvényes levegőtisztaság-védelmi jogszabályok szerint a légszennyező pontforrások a kibocsátott szennyezőanyag-komponensekre az anyagtól, a kibocsátó forrás területi elhelyezkedésétől és magasságától függő kibocsátási határértéket (kg/h) kap az illetékes környezetvédelmi hatóságtól.

Az éves kibocsátási („légszennyezés mértéke”) jelentés alapján megállapítják a határérték feletti (káros) légszennyezést, ami után az anyag veszélyességi osztályától és a túllépés mértékétől függő bírságot szabnak ki.

Tehát arra, hogy az egyes iparágakon belül a technológiák és berendezések mennyire felelnek meg a környezetvédelmi előírásoknak, a kiszabott légszennyezési bírságok megközelítő tájékoztatást adnak.

Az Adatbázis alapján készített tanulmány 5. fejezete szerint a legtöbb bírságot a cukorgyártás (4 telephely, 6 technológia), a hús- és halfeldolgozás (11 telephely, 13 technológia), valamint a tejtermékgyártás (8 telephely, 10 technológia) területén szabták ki.

Ha a szennyezőanyag-komponenseket vizsgáljuk, eszerint a kén-dioxid esetében (cukorgyártás — kb. 720 000 Ft, illetve hús- és halfeldolgozás — kb. 320 000 Ft) szabták ki a legmagasabb bírságösszegeket, ezt követi a szilárd por (tejtermékgyártás — kb. 285 000 Ft, illetve növényolajgyártás és -feldolgozás — kb. 93 000 Ft).

Míg a kén-dioxid a tüzelőanyag-struktúra miatt még sokáig meg fogja határozni a kibocsátási nagyságrendeket (a leválasztás, a tüzelőanyag-kéntelenítés elsősorban gazdasági okok miatt még nem érhető el széles körben), a szilárd anyag tekintetében a javulás könnyebben megvalósítható.

Mint ismeretes, rövidesen új levegőtisztaság-védelmi rendelet, illetve szabályozás lép életbe. Az emissziós határértékek a szennyező anyaghoz (koncentráció) és/vagy a technológiához (fajlagos értékek) kapcsolódnak majd.

A levegőtisztaság-védelmi adatbázis felépítése (egy részletesebb elemzéssel) lehetőséget ad arra, hogy mind egy-egy anyag koncentrációját, mind a termékre vagy alapanyagra vonatkozó fajlagos emissziót meghatározzuk.

A vizsgálat jelenlegi fázisában nem volt mód arra, hogy az adatszolgáltatásban a szakági, technológiai, termék, illetve szennyező anyag faktorok vonatkozásában a teljes mélységig, részletesen megkeressük az összefüggéseket.

Felhasznált irodalom

- 21/1986. (VI. 2.) MT sz. rendelet a levegő tisztaságának védelméről (többszörösen módosított).
4/1986. (VI. 2.) OKTH sz. rendelkezés a levegő tisztaságának védelméről szóló rendelet végrehajtásáról (többszörösen módosított).
Gépészeti információk. Műszaki előírás a levegő tisztaságának megóvására. TA Luft, 1986.
MSZ 21854-1990 és módosításai. A környezeti levegő tisztasági követelményei.
Az új levegőtisztaság-védelmi jogszabály tervezete.
Treaty on the European Union. Maastricht. 1992. febr. 7.

- Emission of VOC in the Food Industry First Draft of Final Report.* CITEPA, 1993. June.
- UNECE: *Task Force on Emission Inventories.* Expert panel on Power Plants and Industry Emission Inventory Guide-Book. Large Combustion Plants. Karlsruhe, 1993.
- Kósi K.: Új irányok az Európai Közösség környezeti politikájában. *Környezet és Fejlődés*, 1993/1994. V/2. sz. 20–27. pp.
- Council Regulation (EEC) No. 1836/93. of June 1993 allowing voluntary participation by companies in the industrial sector in a community eco-management and audit scheme. *Official Journal of the European Communities*, 36. k. L 168. sz. 1993. júl. 10. p. 1–18. pp.
- Jordan, A.: The International Organisational Machinery for Sustainable Development: Rio and the Road Beyond. *The Environmentalist*, 14. k. 1. sz. 1994. 23–33. pp.
- Európai Közösségek Bizottsága: *Közép- és Kelet-Európa társult országainak felkészülése az Európai Unió egységes belső piacába történő integrációra* (Fehér Könyv). COM(95), 163, Brüsszel, 1995. május 3.
- Környezetvédelmi és Területfejlesztési Minisztérium: *Aktuális adatok a levegőtisztaság-védelemről.* KTM Környezetvédelmi Hivatalának Levegőtisztaság-védelmi és Zajellenőrzési Főosztálya, Budapest, 1995.
- Dr. Szemes Endréné: *Környezetvédelem az élelmiszer-ipari kis- és középvüzetekben.* Termelők Kiskönyvtára 9., Integra-Projekt Kft., Budapest, 1995.
- Barótfi István (szerk.): *Környezettechnika kézikönyv.* 1995.
- Adatok hazánk környezeti állapotáról.* KTM-kiadvány, 1996.
- Az élelmiszer-ipari ágazat 1994/95. évi LM- („légszennyezés mértéke”) bevallásai.*
- US-Environmental Protection Agency: *AP-42. Compilation of Air Pollutant Emission Factors.* Vol. I., Stationary point and area sources.
- US-Environmental Protection Agency: *EPA-450/2-88-006a. Toxic Air Pollutant Emissions Factors. A Compilation for Selected Air Toxic Compounds and Suporces.*

A MÁV helyzete az Európai Unió környezetvédelmi elvárásainak tükrében

Bevezetés

A közlekedés élen jár környezetünk szennyezésében (a nehéziparral, energiaszektormmal és egyes feldolgozóipari ágazatokkal együtt), nem beszélve arról, hogy az ipar jelentős része közlekedési célú termékek előállításával foglalkozik. A helyváltoztatási igény soha nem látott méreteket öltött, melyre annak kielégítésekor a környezetbarát módok előnyben részesítése lehet a jól működő társadalmak válasza.

A hagyományosan környezetbarát közlekedési módok az idők során elvesztették piaci pozícióikat, s mára csak jelentős erőfeszítések árán maradhatnak versenyben. Egyre inkább előtérbe kell helyezni a közlekedési alágazat biztonságát, a környezetre és az emberi élet minőségére kifejtett hatását, s mindezt megjeleníteni a közlekedési, fuvarpiaci versenyben. Az államok kormányzatai nem nézhetik tétlenül a mindezeket nélkülöző versenyegyenlőtlenséget, s be nem avatkozásukat nem leplezhetik a piacgazdaság liberalizáltságával a zömmel állami tulajdonú közlekedési hálózatok és bizonyos szállítási alapellátási kötelezettségeik miatt.

Az EU-tagállamok — a közlekedéssel kapcsolatos környezetünkre ható ártalmakat felismerve, tapasztalva — fogalmazták meg azokat a *közlekedési irányelveket*, melyek közül a vasutakra az EU 440/91. számú az irányadó.

A nyugat-európai kormányzatok a környezetterhelés miatt *újra a vasutak felé fordulnak*. A közlekedési munkamegosztás kialakításakor a személyszállításban a tömegközlekedést, az áruszállításban a vasútra épülő kombinált fuvarozást részesítik előnyben. A fuvarpiacon egyre inkább törekednek az externális költségek internalizálására (azaz a közlekedés okozta károknak a károkozók általi megtérítésére). Ezáltal a környezeti károkozás beépíthető a fuvarpiacon érvényesülő árakba, tovább erősítve a versenyegyenlőséget.

A vasúti közlekedés előtérbe kerülését a következő néhány fontosabb megfontolással lehet alátámasztani, illetve további fejlődési irányokat kitűzni:

- A vasúti közlekedés környezetbarát mivolta az alacsony fajlagos energiafelhasználásban, a környezetből felhasznált terület fajlagosan kicsi méretében, az alacsony szintű környezetszennyezésben (levegő, talaj, zaj) jelentkezik elsősorban méreteken. További előnyökkel jelent a vasútvillamosítás, mely esetben az egyetlen kérdéses pont az erőművek szennyező hatása, de mivel ez a jelenség lokális, nagy hatékonysággal kezelhető, fajlagosan is kisebb mértékű, és mindezek mellett a szinte kezelhetetlen vonali (területi) szennyezés minimálisra csökken.
- A személyszállítási tevékenységben napjaink legfontosabb feladata a tömegközlekedés prioritásának biztosítása, helyi, elővárosi, regionális, távolsági, nemzetközi forgalomban egyaránt. Néhány példa ezekre: közlekedési szövetségek alakítása, P+R-rendszer működtetése, könnyű szerkezetű, gazdaságosan üzemeltethető járművek stb.
- Az áruszállításban jelentkező legfontosabb feladat a kombinált fuvarozás prioritásának biztosítása (tranzit, export, import és belföldi viszonylatokban), ROLA, konténer, komplex intermodális szállítás, logisztikai tevékenység stb.
- A környezetvédelem területén célként kell megfogalmazni azt, hogy az uniós környezetvédelmi előírások vasúti közlekedésre vonatkozó elvárásainak a MÁV Rt. minél nagyobb mértékben feleljen meg, elősegítve ezzel Magyarország integrációs törekvéseit.

A MÁV Rt. környezetvédelmi szempontú megítélése az uniós csatlakozás kapcsán egy összetett, többkritériumos rendszer elemzésének eredményeként válaszolható meg. Ennek legfőbb összetevői:

- A vasút közlekedési munkamegosztásban elfoglalt pozíciója (EU-országokban 10–15%, közép-kelet-európai országokban 30–40%-os részarány).
- A járműpark (vontató és vontatott járművek) összetétele és átlagos életkora.
- Az infrastruktúra (vasúti pálya, biztonsági rendszer, villamosítás) fejlettsége és műszaki állapota.
- Az alkalmazott üzemviteli technológiák.
- A fentiekkel összefüggő közvetlen és közvetett környezetvédelmi technológiák.
- A vasút fejlesztési stratégiája.
- A felhalmozódott környezetvédelmi károk és azok megszüntetésének lehetősége, figyelembe véve a felhalmozódott belső adósságállomány felszámolásának programját.
- A vasút globális finanszírozási rendszere.

Az Európai Unió vasúti közlekedésre vonatkozó környezetvédelmi ajánlásai

Az európai országok vasútjai az első társaságok megalakulása óta hagyományosan nemzeti alapokon fejlődtek. Ennek következtében napjainkra számos műszaki eltérés, szervezésbeli különbség található, sok esetben működési inkompatibilitás tapasztalható az egyes országok vasútjai között. Különbségek vannak az egyes ország kormányzata és a vasúttársaságok közötti kapcsolatokban, a törvényi szabályozásokban is. Tovább bonyolítja a helyzetet, hogy az országonként már eleve eltérő szabályzási rendszerek egyik-másik szegmense a sajátos üzemeltetési körülmények és a nemzeti gazdaságban elfoglalt pozíció miatt a vasútra nem terjedt ki.

Napjainkban, amikor világszerte előtérbe került a környezetünk védelme, az európai országok más egyebek mellett a környezetvédelmi előírásaikat is igyekeznek egységesíteni. A hagyományokra épülő fejlődés következtében a közlekedéssel kapcsolatos szabályzók eltérései mellett *jelentős különbségek vannak a környezetvédelmi előírásokban is.*

Az egységesítés érdekében felmerült az igény az újraszabályozásra. Európában 1972-ben történt először kísérlet a szabályozási rendszer egységesítésére. Azóta a környezetünk állapota jelentős mértékben tovább romlott, a természettudományos tapasztalatok, ok-okozati összefüggések megismerése egyre égetőbben jelezte a környezetvédelem szabályzó-ösztönző rendszereinek hiányosságait.

Az 1980-as évek végén megindult a közlekedési alágazatok környezetvédelmi előírásainak és normáinak egységes alapokon történő újraszabályozása. Ennek fő célja az azonos fuvarpiaci feltételek biztosítása volt.

Az európai vasutak környezetvédelmi szabályozásainak felülvizsgálata és egységesítése (a nemzeti szabályok EU-direktívák szerinti átdolgozása) csak később indult meg, mivel az UIC- (Union Internationale des Chemins de Fer — Nemzetközi Vasútegylet) direktívákra épülő vasúti szabályozás (az eltérésekkel együtt) egységesebb képet mutatott a többi közlekedési alágazatnál, másrészt a vasút a ténylegesen mért szennyezés fajlagos értékeinek tekintetében „környezetbarát” szállítási technológia hírében állt.

Az Európai Közösségek Bizottsága által a közlekedés egészére megfogalmazott általános direktívák, illetve annak környezetvédelmi vonatkozásaiban állást foglaló Fehér Könyv (Stratégia a vasút új életre keltésére [revitalizációjára] a közöségben, 1996. 07. 30. Brüsszel, előterjesztette az Európai Közösségek Bizottsága) is arra indította az európai vasutakat, hogy kezdeményező szerepet vállaljanak az adott területek újraszabályozásában. Ennek érdekében jött létre, és kezdte meg tevékenységét az UIC környezetvédelmi bizottsága.

A vasúti környezetvédelmi előírások és határértékek felülvizsgálatának jelenlegi helyzete az EU tagállamaiban

Az EU tagállamaiban működő vasutakra az európai egységesülés alatt álló környezetvédelmi előírások az érvényesek. Az általános — mindenkire, illetve minden tevékenységre vonatkozó — előírásoktól eltérő, a vasúti sajátosságokat is figyelembe vevő szabályozásra a következő területeken van szükség:

- A vasúti vontatójárművekbe épített dízelmotorok emissziós határértékeinek és azok mérési módszerének meghatározása. Az értékeknek és a módszereknek olyanoknak kell lenniük, hogy az eredmények a többi közlekedési alágazatban működő motorok (közúti járművek, hajók, telepített berendezések stb.) hasonló emissziós értékeivel összehasonlíthatóak és oda-vissza átszámíthatóak legyenek.
- A vasúti üzem során, a közlekedő vonat által kibocsátott zaj és rezgés határértékeinek és mérési módszerének meghatározása. Ezeknek az adatoknak is kompatibilisnek kell lennie a többi közlekedési alágazat hasonló szabályozásaival. Az ágazati szabályozásnak lehetővé kell tennie, illetve ösztönöznie kell az EU által megkívánt határértékek elérésére.
- A vasúti pálya mentén, a telephelyek és az állomások területén található talaj, felszín alatti és felszíni vizek védelmének szabályozása. Ezen a területen olyan irányelvek, szabályozások és technológiák kidolgozása és általános alkalmazása szükséges, melyek csökkentik, illetve megakadályozzák a jelentős károkat okozó elszennyeződést.

A környezetvédelem egyéb szakterületeit illetően külön szabályozásra nincs szükség, ezeken a területeken az EU egységes direktíváira épülő szabályozásokat és elveket kell érvényre juttatni. Ezek közül különös jelentősége van az új vasúti vontató és vontatott járművek, vasúti berendezések szerkezeti anyagai megválasztásának, azok egész életciklusát figyelembe vevő (az adott technikai szintnek megfelelő) anyag-, energia- és hulladékgazdálkodási optimumra való törekvésnek.

Más területeken a multilaterális nemzetközi egyezményekkel is alátámasztott törekvéseket kell figyelembe venni, mint a szén-dioxid, nitrogén-oxid, VOC (illékony szénhidrogének) stb. kibocsátását csökkentő egyezményeket. Ezeket az új technológiák kiválasztásánál és üzemeltetésénél kell fokozottan figyelembe venni.

A környezetvédelmet szolgáló technikai és technológiai fejlesztéseknél, a műszaki fejlesztések környezetvédelmet szolgáló részleteinél és az ezekhez kapcsolódó szabályzó rendszerek kidolgozásánál minden esetben konzorcium alakul az összes érintett gyártó és valamennyi leendő felhasználó, üzemeltető részvételével. Ez a *közös szakértői munka* biztosítja azt, hogy nem alakulhat ki monopolhelyzet, és az eredmény egyetértésben, mindenki érdekeinek figyelembevételével az egész közösség céljait szolgálja.

Sem az EU ajánlásaiban, sem egyéb szabályozásban nem szerepel a feladatok között nevesítve a régi, felhalmozódott szennyezések és azok következményeinek felszámolása. Ez a feladat Európa-szerte a vasutak reorganizációja során szinte kivétel nélkül az államra hárult (vasúti szakmai irányítással).

Az előírások teljesítése, az ajánlásoknak való megfelelés a MÁV Rt. -nél

Az EU vasújtaira az európai környezetvédelmi előírások érvényesek. A minden szakterületen zajló jogharmonizációs folyamatban a magyar jog átveszi ezen előírásokat (a magyar sajátosságok figyelembevételével), pl. „A környezet védelmének általános szabályairól” szóló 1995. évi LIII. törvény keretei között és szakterületenként különböző előírásaiban, melynek első törvényi rendelkezései — pl. a veszélyes hulladékok vonatkozásában — már hatályba léptek.

A vasút sajátosságainak megfelelően néhány területen egyedi szabályozásra is szükség van, melyet ezen egységes rendszerbe foglalt szabályozás keretei között, külön fejezetekben oldanak meg.

Ezek közül az alábbiak a legjelentősebbek:

Vontatójárművekbe épített *dízelmotorok emissziós jellemzőinek* meghatározása és határértékei vonatkozásában az ISO-szabványok előírásai a mértékadóak, a korábban alkalmazott UIC-direktívák helyett. Az ISO 8148 szabvány 4. fejezetének „F” ciklusa ad betartandó szabályokat ebben a témában. A MÁV Rt. részt vett a szabvány-előkészítő egyeztető tárgyalásokon, ismeri annak valamennyi elfogadott és hatályban lévő előírását. A vasúton működő dízelmotorok emissziós jellemzőit az üzembe helyezéskor és rendszeres ellenőrzésekor a szabványnak megfelelő módszerrel és értékelési eljárással vizsgálják. Az üzemelő dízelmotorok esetében azokat az előírásokat kell betartani, melyek a motor gyártási időpontjában voltak érvényesek. (Ez a gondolat azért fontos, mert a vasúton működnek 25–30 éves motorok is.) Ezek alapján valamennyi működő dízelmotor megfelel a környezetvédelmi előírásoknak. A MÁV Rt. Gépészeti Központ Környezetvédelmi Osztálya más cégek megrendeléseire is végez ilyen méréseket (pl. Ganz Motor Kft.).

A vasúti járművek *közlekedési zaj- és rezgés kibocsátásának mérési, számítási módszerei* és a betartandó határértékei meghatározására az EU kezdeményezése alapján ez év februárjában indult a MetaRail átfogó kutatási program. A MÁV Rt. az előkészítő tárgyalásokon, szakmai vitákon szakértővel képviseltette magát. Az első részeredmények bemutatására 1997. év október 23-án került sor. Átvehető, előírásként megfogalmazott használható eredmény még nem született, de az EU által megadott direktívák alapján célként lehet megfogalmazni egy 23 dB(A) csökkentés elérését. Ennek betarthatósága jelenleg műszaki adottságok alapján

nem tűnik kellően megalapozottnak. A tényleges zajcsökkentés terén a fejlett vasutakkal szemben jelentős a lemaradás, mely elsősorban a tehervonatok esetében szembetűnő. A teherkocsi-állományra jellemző az igen magas életkor (átlagosan 23 év). A tervezés és gyártás idejében még nem volt konstrukciós szempont az alacsony szintű zajkibocsátás és rezgés. A legújabb teherkocsi-konstrukciónál (többnyire speciális gabonaszállító, eltolható oldalfalú kocsik stb.) már található gumielemekekkel szerkesztett forgóváz, amelyek nagymértékben csökkentik a futás közbeni rezonanciát. Ennek kedvező hatása van a jármű élettartama és a szállított áru megóvása szempontjából egyaránt.

A zajkibocsátásnak két forrása van: a futászaj, mely a korszerű csapágyvezetősű, gumielemes felfüggesztésű forgóvázakkal jelentős mértékben csökkenthető, valamint a fékezéskor jelentkező zaj, melyet csak a tárcsafék alkalmazásával lehetne csökkenteni.

Napjainkban tárcsaféket csak a nagy sebességű ($v > 140$ km/h) járművekre szerkesztenek, a MÁV Rt.-nek pedig nincs ilyen teherkocsija. (Kisebbségi tuskós fékezés is, de erről folyó kísérletek és kutatások eddig nem vezettek eredményre.) A személyszállító járművek átlagos életkora is igen magas, de már a gyártás idejében utaskényelmi szempontból is fontos volt a rezgés- és zajcsillapítás. A 2100 db-os személykocsi-állományból a nemzetközi és az Intercity forgalomban közlekedő mintegy 400 kocsi már nagy sebességre alkalmas futóművel és tárcsafékkal rendelkezik. Ez utóbbi járművek fékezéskor jelentősen kisebb zajjal terhelik környezetüket. A közeljövőben várható a normaértékek további és jelentős szigorítása, de valószínűleg hosszabb átmeneti időszak áll majd rendelkezésre a bevezetéshez. A közvélemény nyomása azonban további, váratlan megoldásokat is eredményezhet.

A napjainkban folyó kutatások és fejlesztések az alacsony zajszintű, burkolt tárcsafékes teherkocsik irányába mutatnak. Ezért a MetaRail programban a járműgyártó ipar képviselői is részt vesznek, biztosítva a kutatási eredmények gyorsabb hasznosíthatóságát. Szintén a program része egy pályamenti zajmonitoring rendszer kialakítása és működtetési feltételének kidolgozása, továbbá egy európai vasútizaj-, rezgésadatbázis létrehozása. A kétévesre tervezett program eredményei hasznosításának a konkrét zajcsökkentési lehetőségek, mérési módszerek kidolgozásán túl az egységes európai szabályozási rendszeren belül a vasúti sajátosságok érvényre juttatásában kell elsősorban megmutatkoznia.

A MÁV Rt. a mérési technikákat és a szakértelmet illetően nincs lemaradásban, a *műszeres háttér* azonban kiegészítésre szorul. Az eddig megtartott két szakértői megbeszélésen részt vettünk, de a konzorciumnak csak EU-tagországbeli vasutak és vállalatok a tagjai. A mérés-technikai, kiértékelési módszerekkel kapcsolatos eredmények átvétele várhatóan nem fog problémát okozni, de a *járműpark megfeleltetése az új határértékeknek* — különösen a teherkocsi vonatkozásában — *már jelentős akadályokba fog ütközni*. Ezt elsősorban az új járművek beszerzéséhez szükséges forrás hiánya okozza. Mindezek mellett az

új kocsik és kocsitípusok beszerzésénél, kiválasztásánál sokkal nagyobb gondot kell fordítani ezen paraméterek méréseken alapuló megítélésére.

Az állomási, telephelyi és *pályamenti talaj-, felszín alatti és feletti vizek védelméről szóló szabályozásnak* több részterülete van.

Az egyik speciális terület a pályatest vegyszeres gyomtalanítása, amely különleges megítélés alá tartozik. A szántóföldi vegyszeres gyomirtáshoz képest a vasútnál sokkal szigorúbbak a hatósági elvárások. Ennek oka az, hogy a nagy területű szántóföldre kijutott vegyszer elbomlik, mire valamilyen élő vízbe érkezne, a vasúti pályatestre kijuttatott vegyszer pedig a szándékosan kialakított jó felszíni vízvezetés következtében közvetlenül az élővízbe jut. Ennek közvetlen hatása kiszámíthatatlan lehet. Egységes szabályozás még nincs, a tendencia *a vegyszerek teljes kitiltásának irányába* mutat.

A MÁV Rt.-nél jelenleg kétféle vegyszert használnak: talaj- és levélherbicideket (gyökérzetten keresztül felszívódó, ezért talajra szórandó anyag, illetve a levélen keresztül felszívódó, csupán a növényre szórandó anyag). Ezzel szemben az EU-tagállamokban már csak levélherbicidek használata engedélyezett, de egyes érzékenyebb területeken (pl. Svájcban) már ezek használatát is betiltották. A svájci vasútnál kísérleteket folytatnak olyan megoldásokkal, ahol a pálya építésénél az ágyazat célszerű kialakításával fizikailag akadályozzák meg a gyom elterjedését (az ágyazati humusztartalom kialakulásának, és a gyom benövésének megakadályozása).

A legtöbb EU-tagállam vasútjánál folynak kísérletek a gyomirtás különböző fizikai módszereivel (gőz, UV-fény, mikrohullám stb), igazából jelentősebb eredmények nélkül. Ezen a területen a legnagyobb a MÁV Rt. lemaradása, ugyanis a gyomirtásnak jelenleg nincs alternatív megoldása.

Másik speciális terület a *földalatti üzemanyag-tárolók biztonsági szabályai*. Előírás a duplafalú tárolótartály, az, hogy a földalatti vezetékek szívóágban legyenek, és a közvetlen környezetben monitoring rendszer működjön (felszíni talaj- és talajvíz-szennyezés, illékony szénhidrogén-kibocsátás figyelésére). A MÁV Rt.-nél egyszerű sülyesztett tartályok vannak, a föld alatti csövek mindenhol nyomóágban vannak (sérülés esetén szivárgás a talaj felé), és a feladó hely környékén igen magas a talajszennyezettség szintje. A hatályos magyarországi előírások értelmében 2003-ig valamennyi üzemanyag-tárolónál szerkezeti felülvizsgálatot kell végezni, és az előírásnak nem megfelelőeket meg kell szüntetni.

Az állomási és a nyíltvonali pályatest olajszennyeződése, mely a vontatójárművekből származik, sem területében, sem mélységében nem számottevő. Ugyanúgy jelentéktelennek értékelhetjük a rakományszóródásból származó különféle szennyeződéseket (kivéve a baleseteket, melyek ugyan lokálisan, de jelentős mértékű szennyeződést okozhatnak).

A környezetvédelmi szabályozások egyéb területein nem a szabályozási, mérési, ellenőrzési lehetőségek terén mutatkozik lemaradás, hanem *a technológiai berendezések korszerűtlenségében*. Ennek következtében nehezen tarthatóak be az egyébként elfogadott „eurokonform” határértékek és előírások.

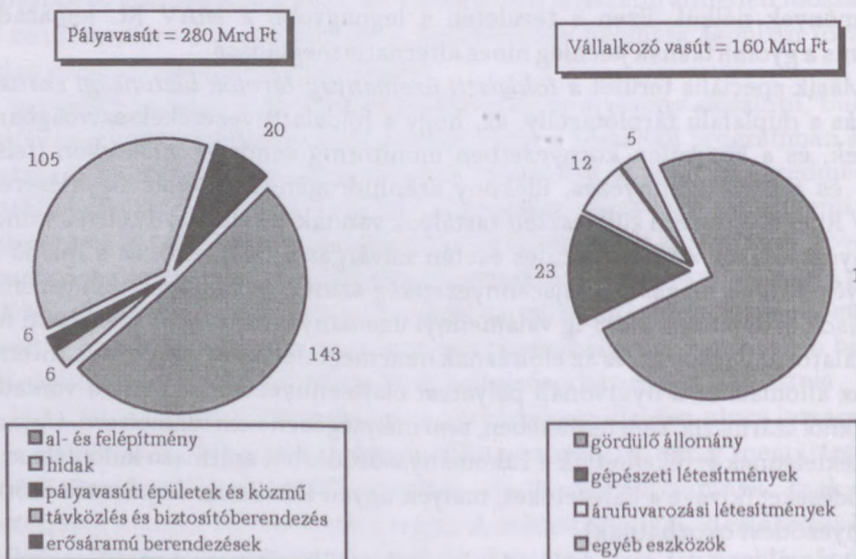
A gázolajtároló és -feladó helyek is besorolhatóak ebbe a kategóriába, a további témakörök a következők:

- a széntüzelésű kazántelegek emissziója, különösen a kén-dioxid és korom vonatkozásában,
- vasútüzemet kiszolgáló telephelyeken képződő ipari szennyvíz szennyezőanyag-tartalma, a szennyvíz kezelése és elvezetése. Jelenleg sok telephelyen kezelés nélkül, határértéket meghaladó mértékű szennyeződéssel jut a szennyvíz közvetlenül valamilyen élővízbe.

Ezen területek az egységes európai szabályozáson és határértékeken túl az ENSZ égisze alatt kötött különböző nemzetközi egyezmények hatálya alá is esnek (NO_x-, SO₂-, VOC- stb. egyezmények), de kis súlyuk miatt nincs különösebb jelentőségük.

A MÁV Rt. környezetvédelemmel összefüggő tervezett beruházásai

A járművek és az infrastruktúra karbantartásának, felújításának és pótló beruházásainak elmaradása az elmúlt évek alatt 440 Mrd Ft értékben halmozódott fel (ez az ún. belső adósságállomány, mely jelenleg szükséges lenne a teljes rehabilitációhoz). A szükséges felújítások arányait ábráink mutatják:



Forrás: MÁV Rt. üzleti jelentés.

A MÁV Rt. átalakulása során a gazdálkodás megújítása és a külső adósságok csökkentése mellett a belső adósság, mint lemaradás, következetes felszámolása is feladattá vált. Ennek elsősorban az eszközök műszaki állapotának rehabilitációja a célja (és színvonalának az emelése), a piaci pozíció megtartását biztosító szolgáltatóképesség helyreállítása érdekében. A műszaki rehabilitációnak és a fejlesztéseknek mindezek mellett — szakértői becslések szerint — értékarányban legalább 15%-ban közvetlenül van környezetvédelemmel kapcsolatos hatása (pl. járműrehabilitáció és villamosítás), és további 15%-ban vezethető le közvetett hatás (pl. pályarehabilitáció). Ez összességében azt jelenti, hogy a hosszú távon tervezett program szerint a MÁV Rt. közel 130 Mrd forintnyi beruházásának van összefüggése a környezetvédelemmel, a 10 éves kárrendezési programban előírányzott 8,7 Mrd Ft-on túlmenően.

A MÁV Rt. stratégiája összhangban van az ország EU-csatlakozási szándékai-val, és a vasút környezetvédelmi stratégiája is az integrációs követelmények figyelembevételével készült. Ezt szemléltetik a következő, jelentős környezetvédelmi vonatkozással bíró projektek is.

Energiaracionalizálás

Az energiaracionalizálás elsősorban az elavult műszaki állapotú, a környezetet jelentősen szennyező, rossz hatásfokú energiatermelő és -átalakító berendezések kiváltására, a jelenleginél korszerűbb energiahordozók felhasználására való áttérés eredményeként valósul meg. Az új, automatizált berendezések lehetővé teszik az alkalmazotti létszám, a felhasznált fűtési energia és ezek költségeinek csökkentését, javítva ezzel a MÁV Rt. eredményét. (A projektek forrásigénye: 0,9 Mrd Ft.)

Vasútvillamosítás

A MÁV Rt. a következő vasútvonalak villamosítását tervezi:

- Székesfehérvár–Celldömölk–Porpác–Szombathely,
- Rákospalota–Újpest–Vácrátót,
- Balatonszentgyörgy–Murakeresztúr,
- Felsőzsolca–Hidasnémeti.

A villamosítás nemzetgazdasági hatásaként jelentősen csökkennek a környezeti ártalmak. Csökken az eljutási idő, melynek kedvező hatása a hazai és a nemzetközi forgalom szolgáltatási minősége javulásában jelentkezik. A vonalvillamosítási fejlesztések megvalósulásával 300 km-rel, mintegy 13%-kal nő a hazai villamosított vasútvonalak hossza. A villamos vontatás részaránya kb. 70–80% lesz.

Az elővárosi, a regionális és a mellékvonali személyszállítás színvonalának emelése érdekében a korszerű vasúti járművek (elővárosi villamos motorvonat és dízel motorkocsi) beszerzési forrásait a MÁV Rt. részben különféle alapok, céltámogatások és célprogramok (pl.: Központi Környezetvédelmi Alap) megpályázásával kívánja megteremteni.

- Elővárosi villamos motorvonatok beszerzésének folytatása az elővárosi ingavonatok pótlására (25 db — 25 milliárd Ft).
- Ezen belül 6 db elővárosi motorkocsi és vezérlőkocsi beszerzéséhez a koncessziós villamosításhoz kapcsolódva a MÁV Rt. pályázatot nyújtott be a Központi Környezetvédelmi Alaphoz 30% vissza nem térítendő és 30%-os kamatmentes, visszatérítendő támogatásra.
- A közelmúltban leszállított 3+2 db villamos motorvonat prototípusának szállítására kötött szerződésben további 25 db megrendelését helyezte kilátásba. Ennek elmaradása esetén a MÁV Rt.-nek 16 millió ATS fejlesztési költséget kell kifizetnie.
- Dízel motorkocsik/motorvonatok beszerzése (kb. 50 db) a regionális forgalomban közlekedő motorkocsik pótlására, az IC-vonatokhoz való csatlakozás („ráhordás”) biztosítása érdekében (7 milliárd Ft).
- Nagy sebességű villamos mozdony prototípusának beszerzése a Budapest–Hegyeshalom vasútvonal kiszolgálása céljából (2,1 milliárd Ft).

A környezeti károk rendezése

A Magyar Államvasutakat részvénytársasággá alakításakor — megfelelően „A vállalatok átalakulásáról” szóló 1992. évi LIV. törvény 35. § (2) bek. f pontjában foglaltaknak — a vagyonfelméréssel egy időben el kellett készíteni a korábbi működéssel okozott környezeti károk rendezési tervét.

A törvény által előírt környezetvédelmi *felülvizsgálatnak a célja annak meghatározása, hogy a tevékenység milyen környezeti károsítással járt vagy jár, és ennek megszüntetése milyen költségeket igényel.* A környezeti károk felszámolásának várható költségét a vagyonértékeléskor „várható kötelezettségként” figyelembe kellett venni a vagyonmérlegben (saját tőkén belül a tőketartalék terhére), amelynek az összege 5400 millió forint.

A felmérés a KGI Környezetvédelmi Intézete — mint szakértő — közreműködésével készült el öt lépcsőben: helyzetfeltárás, javaslatok, összefoglalás, kiegészítés, kárfelszámolási terv.

A Kárfelszámolási terv című ötödik kötet időbeli és pénzügyi programot ad a környezeti károk felszámolására, amely finanszírozási stratégiát is tartalmaz.

A kárfelszámolási tervben átvezetésre kerültek azok a változások, amelyek időközben bekövetkeztek, így korrigálva a javasolt intézkedések száma és azok költségigénye szakterületenként a következő (csak MÁV Rt. által megoldásra váró feladatokra vonatkozóan).

Az azonnali intézkedéseket igénylő feladatok közel negyede a költségek több mint háromnegyedét, a tíz legszennyezettebb terület a költségek felét teszik ki.

Környezetvédelmi szakterület	Intézkedések száma	Költség millió Ft	Ebből már végrehajtott intézkedések	
			száma	millió Ft
Alap- és speciális anyagok kezelése	7	30	–	–
Hulladékkezelés	42	370	8	175
Levegőtisztaság-védelem	47	198	19	28
Vízellátás	12	8	5	6
Szennyvízkezelés	33	134	4	15
Talajszennyezés	69	5 946	5	180
Tartály	21	34	1	2
Zajvédelem	5	240	–	–
<i>Összesen:</i>	<i>236</i>	<i>6 960</i>	<i>42</i>	<i>406</i>

A kárfelszámolás ütemezésének alapelvei

A Környezetvédelmi Főfelügyelőség, a KGI Környezetvédelmi Intézete és a MÁV Rt. szakembereiből álló bizottság meghatározta, hogy az intézkedésre javasolt ügyeknél milyen rendező elveket alkalmazzanak a feladatok sorolásánál. Ezek a következők:

- A környezetvédelmi szakterületek közül kiemelten fontos a hulladékkezelés, a talajszennyezés, a szennyvízkezelés és a felszín alatti tartályok kérdése.
- A hatósági kötelezések, az adminisztratív intézkedések végrehajtása, valamint a további károk megelőzése elsőbbséget élveznek.
- Lehetőleg minden MÁV Rt. Üzletigazgatóságon, Üzemigazgatóságon és Környezetvédelmi Felügyelőségen kezdődjön kárfelszámolási munka.
- A felhalmozott veszélyes hulladékok ártalmatlanítását haladéktalanul meg kell kezdeni.
- A kárelhárítással egyidejűleg, illetve azt megelőzően az újraszennyeződést meg kell akadályozni.
- Technológiaváltással is keresni kell a szennyező anyagok kibocsátásának csökkentését.
- A sorrend kialakításánál a településeken belül az összefüggő telephelyeket komplexen kell vizsgálni. A kölcsönhatásban lévő szennyezések hatását figyelembe kell venni.

– A rögzített elveket körültekintően, minden szempontot figyelembe véve kell alkalmazni.

Az eredetileg 6 évre tervezett, és a 2197/1995. sz. kormányhatározatban elfogadott program 6,9 Mrd Ft, illetve tartalékokkal együtt 8,7 Mrd Ft költségének forráshiánya miatt kormány a 2194/1997. sz. határozatában 10 éves futamidőt engedélyezett. Ennek értelmében az előző táblázatban foglalt tevékenységek végrehajtása, az ütemezési táblázat időszora 2005-ig tekintendő.

Összefoglalás

Tanulmányunk a fontosabb összetevők áttekintése után végső következtetésként megállapítja, hogy a realizált teljesítmények, a vasúthálózat és a járműpark állapota, az alkalmazott technológiák, a fejlesztési lehetőségek együttes hatásként a *MÁVRt. meg tud felelni Magyarország EU integrációs környezetvédelmi kötelezettségeinek*. Ennek hosszú távú biztosítása, valamint a felhalmozódott környezeti károk felszámolása nem nélkülözheti a tulajdonos állam hatékony szerepvállalását.

A környezetvédelmi szabályzás egyes területein a magyar előírások szigorúbbak, vagy néhány kivételtől eltekintve alig különböznek a jelenlegi EU országokéhoz képest. Ez, a vizsgálat szerint a vasútra érvényes szabályokra is igaz.

Megítélésünk szerint a vasutak, ezen belül a magyar vasút környezetvédelmi helyzetét *piaci pozíciói* határozzák meg. Addig, amíg a közúti forgalom társadalmi szintű externális költségei nem kerülnek beépítésre a károkozók költségeibe, és nem jelennek meg az árakban, addig a versenyhátrányban (forráshiányban) lévő vasúttársaságok csak az állami költségvetés teherbíró képességétől függően képesek megfelelni környezetvédelmi feladataiknak.

EU-normák

Az Európai Unióban az 1980-as évek végén kezdődött el a közlekedési alágazatok környezetvédelmi előírásainak és normáinak egységes alapokon történő újraszabályozása. Ennek fő célja az azonos fuvarpiaci feltételek biztosítása volt.

Az európai vasutak környezetvédelmi szabályozásainak felülvizsgálata és egységesítése (a nemzeti szabályok EU-direktívák szerinti átdolgozása) csak később indult meg, mivel az UIC¹ direktíváira épülő vasúti szabályozás (az eltérésekkel együtt) egységesebb képet mutatott a többi közlekedési alágazatnál, másrészt a vasút a ténylegesen mért szennyezés fajlagos értékeinek tekintetében „környezetbarát” szállítási technológia hírében állt.

¹ Union Internationale des Chemins de Fer = Nemzetközi Vasútegyet.

Az EU Bizottsága által a közlekedés egészére megfogalmazott általános direktívák, illetve az azok környezetvédelmi vonatkozásaiban állást foglaló Fehér Könyv² is arra indította az európai vasutakat, hogy kezdeményező szerepet vállaljanak az adott területek újrászabályozásában. Ennek érdekében jött létre és kezdte meg tevékenységét az UIC környezetvédelmi bizottsága. A vasúti környezetvédelemre az EU 440/91. számú direktívája az irányadó.

A csatlakozás környezetvédelmi feladatai

E feladatok elsősorban három területen jelentkeznek: a vontató járművekbe épített dízelmotorok kibocsátási jellemzőinek a javításában, a vasúti járművek közlekedésizaj- és rezgés-kibocsátásának csökkentésében és az állomási, telephelyi és pálya menti szennyeződések mérséklésében.

- *Vontatójárművekbe épített dízelmotorok* emissziós jellemzőivel kapcsolatban a MÁV Rt.-nek lemaradása, és ennek következtében megoldandó feladatai nincsenek. Az új beszerzésű motorok megfelelnek a EUR-2 környezetvédelmi előírásoknak.
- *A zajcsökkentés* terén a fejlett vasutakkal szemben jelentős a lemaradás, mely elsősorban a tehervonatok esetében szembetűnő. A vasúti járművek közlekedésizaj- és rezgés-kibocsátásával kapcsolatosan akkor lehet majd konkrét feladatokat megfogalmazni, ha a MetaRail-program befejeződését követően megszületnek az ajánlások, a betartandó szabályok. Vannak olyan területek, ahol már tudni lehet, hogy a MÁV Rt. jelentős mértékben túlterheli környezetét a kibocsátott zajjal és a keltett rezgésekkel. Az EU-direktíváknak megfelelően megfogalmazható 23 dB(A) csökkentést már napjainkban is célnak kell tekinteni.

Ennek megvalósítása, betartása elsősorban műszaki feladat. A járműparkot érintő fejlesztések és beruházások alkalmával kell különös gondot fordítani a futás közbeni zaj- és rezgés-keltés szintjének mérésére. Az új beszerzésű járműveknél ez napjainkban már nem jelent különösebb gondot. Az elővárosi forgalomban közlekedő személykocsipark modernizálása során is figyelmet kell fordítani a zajcsökkentő megoldások alkalmazására.

A rendelkezésre álló szakemberek tekintetében nincs lemaradás, de gondoskodni kell arról, hogy a MetaRail-program befejezését követően — a részletes határértékeket tartalmazó szabályozás megszületésével — létrejöjjön az a megfelelő műszeres technikai háttér, mellyel az előírt feladatok a kívánt színvonalon teljesíthetők.

- *Az állomási, telephelyi és pálya menti talaj, felszín alatti és feletti vizek védelmének* témakörében a következő feladatok állnak a MÁV Rt. előtt:

² *Stratégia a vasút új életre keltésére (revitalizációjára) a közösségben.* 1996. 07. 30, Brüsszel. Előterjesztette az Európai Közösségek Bizottsága.

A pályatest vegyszeres gyomtalanítására jelenleg 90%-ban talajra szórando, a növények gyökérzetén keresztül felszívódó anyagot használnak. Ez veszélyes, mert a vasúti pályák jól kialakított felszíni vízvezetése a vegyszert közvetlenül az élővizekbe juttatja. Egységesen be kell vezetni az EU vasútjainál előírás szerint használatos levélen keresztül felszívódó permetező anyagok használatát, jelentős mértékben csökkentve az élővízbe jutás veszélyét. További alternatívát hozhat a társvasutaknál folyó, fizikai módszerekkel foglalkozó kutatások esetleges eredménye, melyet adott esetben velük együtt lehet majd hasznosítani a MÁV Rt.-nél is.

Másik speciális terület a földalatti üzemyanyag-tárolók biztonsági szabályai. Előírás a duplafalú tárolótartály, a földalatti vezetékek szivóágban legyenek, és a közvetlen környezetben monitoring rendszer működjön (felszíni talaj- és talajvízszennyezés, illékony szénhidrogén-kibocsátás figyelésére). A hatályos magyarországi előírások értelmében 2003-ig valamennyi üzemyanyag-tárolónál szerkezeti felülvizsgálatot kell végezni, és az előírásnak nem megfelelőeket meg kell szüntetni.

Az állomási és a nyíltvonalai pályatest olajszennyeződése nem számottevő, csupán — elsősorban állomásokon és megállóhelyeken, a mozdonyok szokásos megállási helyén — látványként ijesztő. A korszerű vontatójárművek üzembeállításával (dízel és villamos járművek egyaránt), a meglévő járműállomány gondos, az előírt technológiának megfelelő karbantartásával a szennyezés „forrása” redukálható, így a kedvezőtlen esztétikai hatás is megszűnhet. A teherkocsikból elszóródó rakomány — mint szennyező anyag — mennyisége a teherkocsik karbantartásának egyéb szempontok szerint is előírt rendszerességének betartásával jelentős mértékben csökkenthető.

- A környezetvédelem egyéb területein a szabályozási, mérési, ellenőrzési lehetőségek terén nincs lemaradás. Sokkal nagyobb probléma az, hogy a meglévő berendezések igen nagy része, és a hozzájuk kapcsolódó technológia régi konstrukciójú, elavult, és mivel ezek tervezésének időszakában nem voltak jelentősek a környezetvédelmi szempontok, így napjainkban nem is felelnek meg az érvényes előírásoknak. Az akut forráshiány miatt viszont még tervezni sem lehet a korszerűsítést vagy a cserét. A várhatóan szigorodó, „eurokonform” előírások mindezek következtében egyre nehezebben tarthatóak be.

A következő területekről van szó:

- széntüzelésű kazántelemek emissziója, különösen a kén-dioxid és korom vonatkozásában,
- vasútüzemet kiszolgáló telephelyeken képződő ipari szennyvíz szennyezőanyag-tartalma, a szennyvíz kezelése és elvezetése. Jelenleg sok telephelyen kezelés nélkül, határértéket meghaladó mértékű szennyeződéssel jut a szennyvíz közvetlenül valamilyen élővízbe.

Ezen szennyezések lokálisan ugyan *jelentősek* lehetnek, de kis súlyuk miatt nincs különösebb nemzetközi jelentőségük.

Beruházások és kárrendezés

A műszaki rehabilitációnak és a fejlesztéseknek — szakértői becslések szerint — értékarányban legalább 15%-ban van közvetlenül környezetvédelmi hatása (pl. járműrehabilitáció és villamosítás) és további 15%-ban vezethető le közvetett hatás (pl. pályarehabilitáció). Ez összességében azt jelenti, hogy a hosszú távon tervezett program szerint a MÁV Rt. közel 130 Mrd forintnyi beruházásának van összefüggése a környezetvédelemmel, a 10 éves kárrendezési programban előirányzott 8,7 Mrd Ft-on túlmenően.

Felhasznált irodalom

- A Tanács 1991. 07. 29-i, 19/440. (EGK) számú irányelve a közösségi vasutak fejlesztéséről.
- A MÁV Rt. környezetvédelmi koncepciója (1994. január).
- Az 1995. évi esseni Fehér Könyv. A kelet-európai társult országok csatlakozásának környezetvédelmi feltételei. 2197/1995. sz. kormányhatározat.
- A MÁV Rt. középtávú stabilizációs és megújulási programja, 1995–1998.
- Intézkedési terv a MÁV Rt. környezetvédelmi károk rendezési tervében foglalt feladatok megvalósítására. (1995. november).
- Az 1996. évi brüsszeli Fehér Könyv. Stratégia a vasút új életre keltésére (revitalizációjára) a közösségben. 2194/1997. sz. kormányhatározat.
- Kiss Károly (szerk.)—Orosz Csaba—Rábai Attila: *A környezetvédelmi szempontok érvényesülése a magyar közlekedési politikában és jogi szabályozásban*. Magyar Közlekedési Klub, 1997.
- Kiss Károly (szerk.): *Erőltetett menetben. A magyar közlekedési ágazat a rendszerváltás óta*. Magyar Közlekedési Klub, 1997.

A kötet szerzői

AUER Tibor	okleveles gépészmérnök, levegőtisztaság-védelmi szakértő, Környezetgazdálkodási Intézet
BÁRDOSSY György	a Magyar Tudományos Akadémia tagja
KARDOS Tibor	mérnök-tanácsadó, MÁV Vezérigazgatóság Döntés-előkészítő Osztály
KUTAS József	teamvezető, Környezetgazdálkodási Intézet, Levegőtisztaság-védelmi Team
MOHÁCSI Éva	irodavezető, Környezetgazdálkodási Intézet, Informatikai Iroda
PATAKI György	PhD-hallgató, Budapesti Közgazdaság-tudományi Egyetem Vállalat-gazdaságtani Tanszék
RADÁCSI László	PhD-hallgató, Budapesti Közgazdaság-tudományi Egyetem Vállalat-gazdaságtani Tanszék
TÓTH Béla	mérnök, osztályvezető, MÁV Vezérigazgatóság Döntés-előkészítő Osztály
VALKÓ László	egyetemi docens, kandidátus, Budapesti Műszaki Egyetem, Környezet-gazdaságtani és Műszaki Jogi Tanszék
VATTAI József	szakértő, Környezetgazdálkodási Intézet

Ára: 440 Ft

