

MIKOVINY SÁMUEL
FÖLDTUDOMÁNYI DOKTORI ISKOLA

A doktori iskola vezetője:
Dr.h.c.mult. Dr. Kovács Ferenc

Gazdaságosság és rendszerszemlélet a települési szilárdhulladék-gazdálkodásban

Doktori értekezés tézisei

Kutatóhely: Miskolci Egyetem
Műszaki Földtudományi Kar
Nyersanyagelőkészítési és Környezeti
Eljárástechnikai Intézete

Tudományos vezetők: Prof. Dr. Csőke Barnabás
intézetigazgató egyetemi tanár
Dr. Bokányi Ljudmilla
egyetemi docens

Kiss Tibor
okl. bányamérnök
okl. környezetvédelmi szakmérnök
közgazdasági szakokleveles mérnök

2007.

Előszó

Azon elképzelésem, hogy az egyetem elvégzése után még egy tudományos fokozatot is szerezzek, elég hosszú időre nyúlik vissza. 1989-ben, amikor a Mecseki Ércbányászati Vállalatnál dolgoztam, beadtam egy bányászati jellegű kutatási témát, melyet az akkori egyetemi doktori tanács el is fogadott.

Ezután rövid időn belül változtak a viszonyok, más területeken kezdetem dolgozni, először Pécs Város Önkormányzatánál környezetvédelmi referens, majd 1994-től az éppen átalakuló félben lévő helyi Köztisztasági Vállalat vezetője lettem. Ekkortájt fogalmazódtak meg az Európai Unióhoz való csatlakozás jegyében azok a környezetvédelmi előírások, amelyek már egyre komolyabb szakmai elvárásokat követeltek meg.

Mivel Magyarországon, e területen komolyabb szakmai előzmények nem voltak, sok esetben arra a tapasztalatra és tudásra kellett támaszkodnom, amelyet a bányamérnöki és környezetvédelmi képzés során szereztem meg, és természetesen arra az intézményre is, ahol mindezeket elsajátíthattam, az akkori Bányamérnöki Kar Ásványelőkészítési és Bányaműveléstani Tanszékére.

Emlékezetes epizódjai voltak ennek az időszaknak az 1996-ban induló magyarországi szelektív gyűjtési rendszer megépítéséhez szükséges tapasztalatok megszerzésére irányuló tanulmányutak, ahol tulajdonképpen in situ terveztük meg azokat a rendszereket, létesítményeket, amelyek ma is működnek, követendő például szolgálva a mai fejlesztésekhez. Abban az időben még sem tapasztalat, sem idő nem állt rendelkezésre ahhoz, hogy elképzeléseinket ellenőrizhessük, így azokat utólag az élet igazolta, hiszen amit akkor megépítettünk – elsőként az országban – ma is eredményesen és gazdaságosan működnek a tervezett kapacitásoknak megfelelően.

Ezek a tapasztalatok vezettek arra, hogy mintegy tíz évvel ezelőtt a már megváltozott kereteken belül újra belekezdjek egy tudományos fokozat megszerzésébe, immár a hulladékgazdálkodás terén. Erre az időszakra esett Magyarország csatlakozása az EU-hoz, és ami az ügy szempontjából fontos, az uniós kötelezettségeknek és támogatásoknak köszönhetően a hulladékgazdálkodás elkezdett egy önálló iparrá válni.

Valószínűleg ennek köszönhetően vált az idő előrehaladtával a kutatási tevékenység egyre bonyolultabbá és összetettebbé, hiszen a célom – ahogy a disszertáció címe is sugallja – nem egy részterület kizárólagos vizsgálata, hanem a műszaki, gazdasági és jogi összefüggések a feltárása, valamint előrelépést eredményező javaslatok megfogalmazása volt. Bízom abban, hogy a disszertációt olvasók szerint is sikerült ezt a szándékomat megvalósítani.

Végezetül köszönetemet kell kifejeznem a Miskolci Egyetem Műszaki Földtudományi Karán dolgozó kollégáknak, kiváltképpen témavezetőimnek, valamint munkatársaimnak és barátaimnak, akiknek segítségével, pozitív hozzáállása nélkülözhetetlen volt ezen disszertáció elkészítéséhez.

A kutatás előzményei és célja

A felgyorsult gazdasági-társadalmi változások hatására számos olyan új jelenséggel kell a fejlett és a fejlődő társadalmaknak szembenézni, amelyek helyi és globális problémaként egyaránt jelentkeznek. Ezek közül különösen kiemelkedő a hulladék kezelése és ártalmatlanítása, mely a fogyasztáscentrikus életvitel következtében egyre nagyobb odafigyelést és ráfordítást igénylő feladatként jelentkezik.

Az 1990-es évek első feléig az akkori szabályozók lehetővé tették az egyszerű eszközökkel és technológiákkal történő hulladékkezelési szolgáltatást, így nem volt igény a maihoz hasonló színvonalú szakmai, eszközbeli háttér biztosítására. Az évtized második felében a környezetvédelmi szabályozás szigorodásával a korábban alacsonyabb árértékű igénybe vehető szolgáltatások (szállítás, gyűjtés, lerakás) költségei a technológiai fejlesztések kényszere miatt erőteljesen megnövekedtek. Szükségessé vált a begyűjtés és szállítás logisztikai optimalizálása, a hulladéklerek beruházási költségeinek növekedéséből fakadó térfogattal való takarékoság pedig kikényszerítette a hatékony tömörítési technológiák bevezetését.

Mint gyakorló szakember, azt tapasztaltam, hogy a hulladékgazdálkodás területén – ellentétben pl. a víziközművek területével – még a 90-es évek közepén is hiányoztak az erre a szakterületre jellemző üzemgazdasági modellek és szakmai tapasztalatok, amelyek segítségével hatékonyan lehetett volna a korszerű rendszerekhez szükséges beruházásokat tervezni, megfelelő technológiákat kiválasztani, méretezni és a gazdaságossági számításokat elvégezni. Megoldásként más szakterületek – főleg a műszaki földtudományok, a bányászat eljárastechnológiai rendszereiben alkalmazott – tervezési, méretezési módszereinek, valamint külföldi hulladékgazdálkodási rendszerek tapasztalatainak részben átvétele, részben hazai adaptálása kínálkozott.

Munkám során közvetlenül is tapasztalatot szerezhettem arról, milyen mértékben lehetséges például egy hulladék-válogatómű vagy egy másodnyersanyag gyűjtő rendszer tervezésénél a bányászatban az aknatelepítési és szállítási rendszerek kialakításánál használt optimalizációs számítási modelleket hasznosítani. Az ekkor összegyűjtött és azóta is folyamatosan bővülő tapasztalataim inspirálták jelen kutatás kiinduló pontjainak megfogalmazását, nevezetesen hogy miként lehet olyan komplex települési szilárdhulladék-gazdálkodási rendszert tervezni, amely gazdaságilag is hatékonyan üzemeltethető, ugyanakkor lehetővé teszi a rövid távú gazdasági célok, a hosszú távú közösségi érdekek, valamint a

globális célkitűzések – a természeti és humán erőforrások fenntartható használata – egyidejű érvényesítését.

A kutatás módszertani alapja

A kutatás módszertani alapjainak kialakításához egyrészt a természettudomány, a műszaki földtudományok és – az ezek határterületén újonnan kialakult – környezettudomány, másrészt a gazdaságtudomány területein hozzáférhető ismereteket és tapasztalatokat vettem alapul. Az elmúlt század második felében megfogalmazódott ökológiai rendszerszemlélet tanulmányozása során megállapítottam, hogy bár a bioszféra szerves visszacsatolásai révén képes ön maga számára biztosítani a homeosztázist – nevezetesen azt, hogy fontos fiziológiai paraméterei egy megengedett tűréshatáron belül maradjanak és külső hatás után újra törekedjenek az optimális érték felvételére – egyes szakvéleményekkel ellentétben¹ nem jelenti azt, hogy az ökológiai rendszerekben nem keletkezik hulladék, hanem ellenkezőleg – a hulladékok keletkezése nélkülözhetetlen része a stabilitás megőrzésének. Évmilliárdok alatt egy, az információk visszacsatolásán alapuló önszabályozásnak köszönhetően mintegy kísérleti úton sikeresen kialakultak a szükséges anyag és -energiaellátási folyamatok melyek eredményeként a rendszer automatikusan selektálja, hogy a keletkező melléktermékek milyen arányban és milyen módon kerüljenek visszaépítésre a primer folyamatokba, illetve milyen és mekkora hányad az, amelyet ki kell vonni a körforgásból.

Ezt az teszi lehetővé, hogy a természetes visszajelzési módozatok, szerves visszacsatolások működnek, melyek alapján a természetes ökoszisztémák képesek eldönteni és szabályozni, hogy mi az az anyag, ami teljesen lebontás után visszaforgatódjék, illetve mi az, ami időlegesen vagy véglegesen deponálódjon.

Az ember által létrehozott gazdaság számára – amelynek napjainkban hasonló problémákkal kell megküzdeni – az évmilliárdok óta működő ökológiai rendszer egy követendő mintát jelenthet. Így a modern társadalmak hulladékproblémáinak esetén sem lehet az a cél, hogy mindent hasznosítsunk, hanem sokkal inkább az, hogy a dinamikus egyensúlyi állapotot megőrzzük. Nem érdemes tehát túlzott áldozattal, ráfordítással visszaforgatnunk anyagokat, hanem mindig egy

1 v.ö. Szépvölgyi, J. (2002): Ipari ökológia: az ipar és a környezet kapcsolatának újragondolása. Magyar Tudomány 2002. december.

adott „keresleti” szintet figyelembe véve kell eldönteni, hogy inverz ágon mi kerüljön vissza a primer gazdaságba. Szükség van tehát egy olyan rendszerre, amelyben az aktuálisan feleslegessé vált anyagok kezelésével kapcsolatos döntéseket a megfelelő információgyűjtés és annak visszacsatolása alapozza meg.

A hulladékgazdálkodás egy viszonylag rövid múltra visszatekintő tevékenység, amelynek még nem alakultak ki a saját módszerei. Szükséges tehát olyan tudományterület módszereinek alkalmazhatóságát megvizsgálni, melynek jellegzetességei leginkább hasonlatosak a környezet-, illetve hulladékgazdálkodás során felmerülő problémákhoz.

Ilyen területnek bizonyult a műszaki földtudományok területe, ahol a több évszázad alatt felhalmozott tudás és tapasztalat alapján kialakult egy olyan módszer, amely a különböző műszaki, gazdasági, természet- és társadalomtudományi területekről összegyűjtött információk kiértékelése alapján határozza meg a nyersanyagok kitermelhetőségének és feldolgozhatóságának aktuális lehetőségeit. Mindez nem csak egy műszaki-technológiai eljárásrendszert jelent, hanem egy szemléletbeli felfogást és rendszerközpontú gondolkodást is, mely számos analógiát tartalmaz a hulladékgazdálkodás területével és így az egyedi jellegzetességek, specialitások figyelembevételével nagymértékben használható a települési szilárdhulladék rendszerszemléletű kezelési eljárásainak kidolgozásához².

A hulladékprobléma megjelenésekor a hulladékok kezeléséhez való viszonyulást a „szabályozatlan, őskorszaki állapot” határozta meg. Ezt az időszakot a gyéren benépesedett területek jellemezték, amely helyzetből következően nem volt probléma a hulladékok kezelése, mivel a további használatra alkalmatlannak ítélt anyagok a lakóterület mellett kerültek „ártalmatlanításra”.

Az együtt élő csoportok létszámának növekedése és a huzamosabb idejű, adott helyen történő letelepedés következményeként megjelentek az első rendeletek, melyek hatásuk által főként a közegészségügyi elvek érvényesülése érdekében fejtek ki szabályozást. Az elsődleges cél ebben az időszakban a hulladékok lakó-környezetből történő eltávolítása volt, hogy a nagy népsűrűségű településeken a fertőzés- és járványveszély csökkenjen. E területen a szállítási megoldások fejlesztése hozott eredményt, ugyanakkor a hulladékok elhelyezésének feladata, mint komoly szakmai kihívás jelent meg.

A környezetvédelmi szempontok megjelenése – amit a közvetlen lakókönyezet elszennyeződése indukált – hozta azt a változást, amely hatására külön figye-

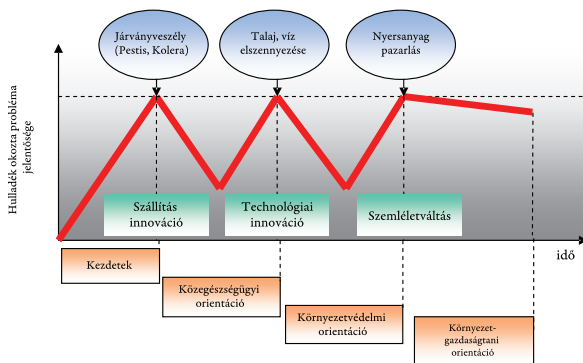
**1.
tézis**

2 A tézishez kapcsolód megállapítások részletes kifejtése a 3.2. alfejezetben található.

lem fordult arra is, hogy hova kerül az eltávolított anyag, mégpedig a további és nagyobb mértékű környezetszennyezések – pl. a települések környezetében lévő vízbázisok elszennyezése – megelőzése érdekében. Ezáltal a hulladékkezelés, mint önálló feladat jelent meg a településen élők számára, amely már magába foglalta a gyűjtési, szállítási, a feldolgozási és az ártalmatlanítási munkálatok ellátását.

2. tézis *A mindenkor hatályos közegészségügyi és környezetvédelmi előírások betartása, illetve a környezetterhelés minimalizálása céljainak fontossága mind a mai napig megmaradt a hulladékkezelés tekintetében, azonban a változó gazdasági folyamatok hatására új prioritás is megjelent: egyre fontosabbá vált a környezet-gazdaságtani elvek érvényesülése, úgy is mint a megelőzés, visszaforgatás, újrahasznosítás, és újrahasználat. A modern ipari társadalmaknak fel kellett ismernünk, hogy a környezetvédelmi tevékenységek az egyre szűkülő elsődleges nyersanyagforrások korában tényleges megtakarításokat jelenthetnek, sőt a gazdaság modernizációjának, versenyképességének alapvető eszközeiként jelenhetnek meg. Ezért az anyagok és hulladékok megítélésének szemlélete is át kellett, hogy alakuljon, nevezetesen a nyersanyagpazarlás ellen ható, a környezeti erőforrásokkal való tudatos gazdálkodás meghatározóvá válásának irányába.*

A hulladékok keletkezéséből eredő problémák és az azok megoldására irányuló társadalmi-gazdasági lépések összefoglalását szemlélteti az 1. számú ábra, melyből világosan kitűnik a folyamat ciklikus jellege.



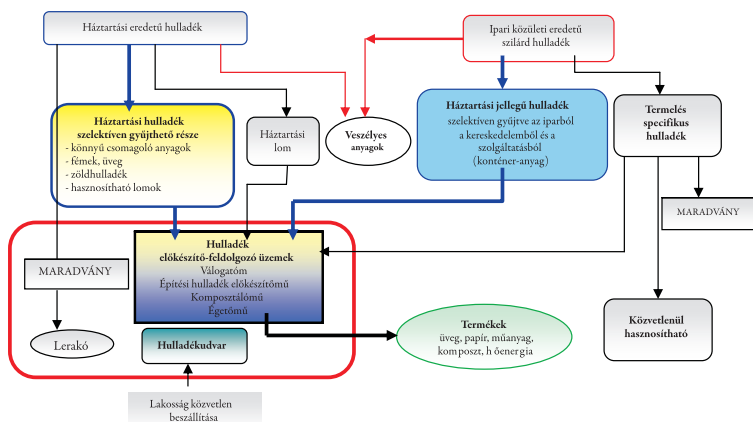
1. számú ábra: A hulladék, mint problémaforrás főbb kezelési szakaszai

Forrás: a szerző saját szerkesztése

A hulladékok másodnyersanyagként és energiahordozóként történő hasznosításának szükségessége már jelenleg is létező és egyre fokozódó igény. Ezért meg-

különböztetett figyelmet szükséges fordítani mind a települési szilárdhulladékok, mind az ipari hulladékok kezelésének és lehetséges további használatának módjaira, mivel ezek az anyagok rendszeresen és rövid idő alatt megújuló erőforrást jelenthetnek, míg az ásványi eredetű nyersanyagok mennyisége folyamatosan csökken. Mindezt felismerve alakulhatott ki az ipari és települési szilárdhulladék kezelését jellemző környezetvédelmi és hulladékgazdálkodási megközelítés:

- A termelésintegrált környezetvédelem lényege az olyan ipari hulladék keletkezésének elkerülése, amelyet kezelni és lerakni szükséges. Ennek egyik leghatékonyabb formája az üzemen belüli zárt hulladékgazdálkodás.
- A termékintegrált hulladékgazdálkodás legfontosabb eleme a hulladékokkal való zárt körforgalmú anyaggazdálkodás optimális feltételeinek megteremtése a termékek reciklálás szempontjából legkedvezőbb kialakításával.



2. számú ábra: Szilárd települési hulladék hulladékgazdálkodási rendszere

Forrás: Csöke-Böhm-Kiss 2000:4.

Az ábrán szemléltetett folyamatból kitűnik, hogy a települési szilárdhulladék gyűjtése jelentősen eltér a jóval nagyobb mennyiségben keletkező ipari, termelői hulladékoktól. Ennek egyik oka, hogy a termelési technológiai hulladékok általában koncentráltan és nagy mennyiségben jelentkeznek. Szakszerűen, szakemberek által figyelt folyamatok során jönnek létre és a begyűjtést megelőzően számos esetben már az átvételi szempontoknak megfelelő előkezelési eljárások végrehajtása is megtörténik. Összetételük általában homogénebb a települési

szilárdhulladéknál és nem, vagy jelentősen alacsonyabb mértékben tartalmaznak olyan biológiailag lebomló anyagokat, amelyek a tárolás szempontjából komoly problémákat jelentenének. Az ipari szervezetekre, cégekre vonatkozólag hulladék nyilvántartásokat, bevallásokat kell készíteni, ez tehát egy regisztrált, kontrollált folyamat. Ez a hulladéktípus a mennyisége miatt nagyon komoly tétel az országos nyersanyag-, hulladékgazdálkodás szempontjából, azonban a disszertáció témája szempontjából nem ennek tárgyalása jelenti a fő feladatot – annak ellenére, hogy nemzetgazdasági jelentősége nagyobb. Annál is inkább, mivel az ipari hulladék nyilvántartásának, elhelyezésének valamint ártalmatlanításának kérdését a jelenlegi jogforrások megfelelően szabályozzák³ és az ezekben foglaltak megvalósítására a megfelelő szakmai háttér is rendelkezésre áll. Mindent összevetve, az ipari hulladékok kezelése a termelésorientált környezetvédelem keretein belül lényegesen gazdaságosabban, „könnyebben” kezelhető kategória, mint a háztartási szilárdhulladékokkal való bánásmód.

A lakosság, illetve a közületek részéről a kommunális kategóriába sorolandó települési szilárdhulladékok esetén a hulladékok keletkezésének és begyűjtésének módja az ipari hulladékoknál alkalmazott gyakorlathoz képest jelentősen eltér. E folyamat speciális jellemzői, hogy javarészt közterületen, nyilvánosság előtt történő, kötelezően biztosítandó és igénybe veendő szolgáltatás⁴. Éppen emiatt – vagyis a termékintegrált hulladékkezelési eljárás sajátosságából adódóan –, a hulladék begyűjtésével és kezelésével kapcsolatos eljárás során a hulladékok nyomon követése folyamatos kontrollt igényel, mert nem tudjuk a tevékenységet magát részletesen szabályozni. Nem lehet azonban a lakosságtól és az önkormányzatoktól elvárni ezt a feladatmegoldást, hiszen szakmai képzettség hiányában nem képesek a területükön zajló hulladékgazdálkodási folyamatokat menedzselni. Mindez azt támasztja alá, hogy szükség van egy olyan szervezet létrehozására,

3 A hulladékokkal kapcsolatos nyilvántartásról a 164/2003.(X.18.) Korm. rendelet rendelkezik. A jogszabály előírja, hogy a hulladék *termelője, birtokosa és kezelője* telephelyenként naprakész nyilvántartást vezet a tevékenysége során képződő, vagy egyéb módon birtokába jutott, valamint a mástól átvett és az általa kezelt, illetve másnak átadott hulladékok mennyiségéről és összetételéről.

Az adatszolgáltatást a kötelezetteknek évente, a tárgyévét követő március 1-ig kell elkészíteni, amennyiben az adatszolgáltatási kötelezettségét nem teljesíti, *hulladékgazdálkodási bírság* megfizetésére kötelezik.

4 A hulladékszállítási közszolgáltatás igénybevétele a fogyasztó részére a 2001. január 1. napján hatályba lépett, a hulladékgazdálkodásról szóló 2000. évi XLIII. törvény értelmében kötelező.

amely az összes hatótényező (árak, műszaki paraméterek, előírások, stb.) figyelembevételével alkalmas e feladat koordinálására⁵.

Az ökológia és a műszaki földtudományok eredményeinek vizsgálata egyértelművé tette számomra, hogy a korábbiakban megfogalmazott hulladékgazdálkodási problémák megoldásához elsősorban a másutt bevált rendszerszemléletű megközelítés alkalmazása lehet eredményes.

A rendszer-modell kialakítása az információk összegyűjtésére és rendszerezésére alkalmas rész meghatározásával kezdődik, hiszen elegendő mennyiségű és minőségű input szükséges egy szabályozott rendszer kiépítését eredményező döntéssorozat elindításához. Ezt követően az adatok, információk feldolgozására alkalmas rész meghatározására kerül sor, mely a döntések megalapozásához nyújt támogatást. Végül meg kell határozni azt a rendszerelemet, amely az eredményeket visszacsatolja a döntéshozók felé, hogy releváns döntés születessen.

A rendszer-modell logikai alapjainak meghatározását követően a dokumentum-elemzés, az esettanulmány-készítés módszereit választottam a szükséges kutatási részfeladatok elvégzéséhez. Ugyanakkor - tekintettel arra, hogy a rendszer-szemléletű megoldások minden esetben multidiszciplináris tudásbázis alkalmazását igénylik -, a kutatás folyamán felhasználtam a műszaki, környezetvédelmi és közgazdasági tanulmányaim során szerzett tervezési és elemzési ismereteimet.

A kutatás és eredményeinek bemutatása

A rendszermodell kialakításának első lépéseként – tehát az érzékelés és adatgyűjtés fázisában – szükséges egy komplex információ-gyűjtési és feldolgozási eljárás alkalmazása, mely szerepet az általam kidolgozott rendszerben a hulladékanalízis tölti be, hiszen a hulladékanalízis egyfajta „készletbecslésként” alkalmazható, amely során a rendelkezésre álló hulladék-komponensek mennyisége és szemcseméret-frakciók szerinti összetétele követhető nyomon akár a lerakó-kapacitással való gazdálkodás, akár a hasznosítható anyagok mennyiségének meghatározása érdekében.

5 A feladat koordinálására javasolt modell bemutatását a 3.3.4. alfejezet tartalmazza.

3. *A hulladékanalízis tehát a nyersanyag-gazdálkodás és a technológiai tervezés egyik meghatározó alapja kell, hogy legyen. Annak érdekében azonban, hogy a tervezés során felmerülő döntésekhez megfelelő alapot szolgáltatthasson, részletesebb vizsgálatra van szükség, mint amit a vonatkozó szabványban⁶ foglalt módszertan előír. Ha a tervezéshez használt hulladékanalízis csakis a szabványban előírt részletességgel kerül elvégzésre, bizonyíthatóan nem áll elegendő információ rendelkezésre a leghatékonyabb – azaz optimális – technológiai sor kidolgozásához. Ezért javasolható, hogy a végzett kutatás tapasztalatai alapján a regionális rendszerek vagy egyéb hulladékfeldolgozási létesítmények tervezését megelőzően olyan részletes hulladékanalízis elvégzése kerüljön kivitelezésre, amely a 150 mm alatti szitafrakciót 10-15 milliméterenként csökkenő méretű szitával szétválasztott frakciókra különíti el, és ezeket az anyaghalmazokat anyagkomponensenkénti, és azok biológia, kémiai, fizikai jellemzőinek meghatározásával vizsgálja⁷.*

A rendszermodell következő lépésének az adatelemzés, feldolgozás és kiértékelés elvégzéséhez a nyersanyag-gazdálkodás területén már meghonosodott gondolkodásmódot és rendszerszemléletet lehet alapul venni, ami a nyersanyag-gazdálkodás alatt egy olyan komplex döntés-előkészítő, irányító és végrehajtó tevékenységet ért, amely a tevékenység során előforduló összes folyamat valamennyi fázisát felöleli, beleértve a gazdasági igények és a rendelkezésre álló nyersanyagforrások közti összhang megteremtését a kereslet és kínálat törvényei szerint.

Ugyanezzel a rendszerszemléleti igénnyel találkozunk a hulladékgazdálkodás területén is, ahol a rendszerek tervezése során az a kérdés merül fel, hogy vajon milyen ráfordítással érdemes a további hasznosításra szánt anyagokat kinyerni a hulladékból? Tény, hogy ma már technológiailag szinte minden megoldható, de szükséges megvizsgálnunk azt, hogy meddig éri meg a további hasznosításra szánt anyagok kitermelése. *Megállapítható tehát, hogy a megfelelő döntések megalkotásához a hulladékgazdálkodás területén is szükséges a nyersanyag- és ásványvagyon-gazdálkodás esetén már hosszú ideje bevett gyakorlatként működő művelésügyi számításához hasonló funkciójú számítás alkalmazása, de figyelembe véve abból a tényből fakadó következményeket is, hogy a hulladékszállítás és -kezelés feladata a vonatkozó törvényi előírás⁸ alapján kötelezően végzendő és igénybe veendő szolgáltatás. Ebből következően a hulladékgazdálkodás esetén ez a folyamat egy*

6 MSZ 21420-29:2005

7 A tézishoz kapcsolódó megállapítások részletes kifejtése a 4.1. alfejezetben található.

8 Lásd, a hulladékgazdálkodásról szóló 2000. évi XLIII. törvény rendelkezései.

komplex költség-haszon elemzést⁹ jelenthet, mely – a nyersanyag-gazdálkodástól eltérően – nem a kitermelhetőség eldöntéséhez, hanem a különféle kötelezettségeknek leggazdaságosabban megfelelni tudó üzemeltetési módszer megválasztásához nyújthat elemzési és döntési segédeszközt¹⁰.

Jelenleg a hatályos jogszabályoknak megfelelő hulladékkezelési eljárások rendkívül bonyolultak és összetettek, emiatt olyan mértékű beruházási igényt vonnak maguk után, melyeket a hulladékkezelésre kötelezett önkormányzatok csak jelentős uniós vagy hazai támogatásokkal tudnak megvalósítani. Ezeken túlmenően a beruházások működtetéséből fakadó üzemeltetési költségek is olyan terhet jelentenek, melyet a hulladékszállításból- és kezelésből, valamint a másodnyersanyag és energiaértékesítésből származó bevételek nem képesek fedezni, ezért ezeket különféle szubvenciókkal kell kompenzálni.

Mindezen megállapítások tükrében a hulladékgazdálkodási rendszerek tervezésekor és a másodnyersanyagok kinyerésére vonatkozó döntések meghozatalakor a primer nyersanyag-gazdálkodásban alkalmazott összefüggést úgy kell korrigálni, hogy a szállítási és előkészítési, összességében a hulladékkezelési költségek együttesen nem haladhatják meg az aktuális világpiaci ár és az adott időszakra hatályos szubvenciók összegének mértékét. Megállapítható tehát, hogy míg a nyersanyag-gazdálkodás esetében a kitermelés gazdaságossága meghatározóan a világpiaci ár függvénye, addig a hulladékgazdálkodás területén a szubvenciók és szankciókon keresztüli állami beavatkozás határozza meg, illetve befolyásolja a megvalósítandó hulladékgazdálkodási rendszerek technológiai színvonalát, valamint a hosszú távú környezeti szempontok érvényesíthetőségének lehetőségét.

A világpiaci ár kialakítását a kereslet-kínálat viszonyán alapuló belső piaci automatizmusok szabályozzák. A szubvencionális rendszer megfelelő működéséhez is szükséges egy olyan, a piaci árképzés automatizmusához hasonló mechanizmus, mely az elvégzett hulladékanalízis és költség-haszon elemzés után már összemérhető módon rendelkezésre álló információk alapján képes döntést hozni, illetve szükség esetén korrekciót alkalmazni.

A szubvenciók meghatározása egy komplex, dinamikus elemzési-optimalizációs folyamatot jelen, melynek során tekintettel kell lenni mind a gazdasági, mind pedig a természeti erőforrások ésszerű és fenntartható felhasználására. Tehát ez azt jelenti, hogyha a szubvenciók mértéke túlzottan nagy, akkor a gazdasági erő-

**5.
tézis**

9 A vonatkozó számítások részletes kifejtése a 2.1.6. alfejezetben található.

10 A tézishoz kapcsolódó megállapítások részletes kifejtése a 3.2.2. és 4.3. alfejezetekben található.

források felhasználása pazarló módon történik meg, míg ha alacsony szinten kerül meghatározásra, akkor viszont – gazdaságossági okok miatt – a természeti erőforrások megóvásához nélkülözhetetlen környezet- és hulladékgazdálkodási rendszerek kialakulása és működése kerül veszélybe.

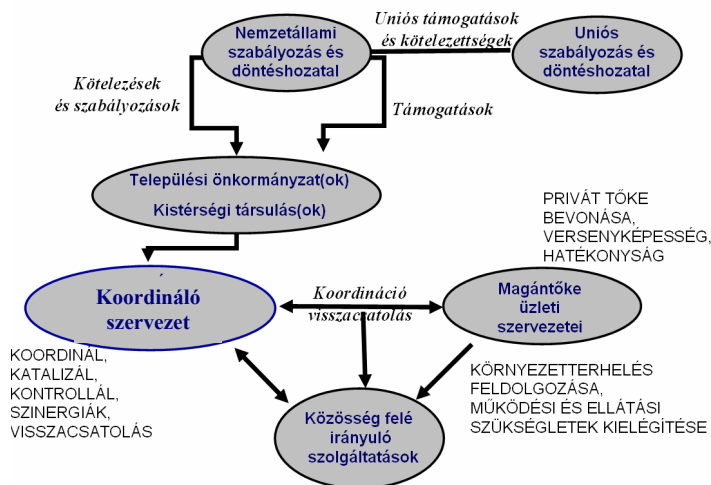
A 19. század végén és a 20. század elején sorozatosan visszatérő túltermelési válságok után kialakult tradicionális marketing eszközrendszerének köszönhetően a gazdasági szféra szereplői a termeléséhez és értékesítéshez szükséges információk begyűjtését és visszacsatolását a piaci egyensúly megóvása érdekében önmaguktól elvégzik. Ezzel ellentétben a szubvenciók megfelelő formájának és mértékének kialakításához az információk begyűjtése nem nagy fontosságú az üzleti szervezetek számára, azonban erről a helyes döntés meghozatala érdekében mégis szükséges gondoskodni. Ennek a feladatnak a megoldására alkalmas a legutóbbi évtizedben kialakult öko-marketing, melynek gondolatisága nagymértékben párhuzamba állítható a bioszféra működését jellemzően biztosító önszabályozó rendszer filozófiájával, másrészt elmondható, hogy eszközrendszere nagymértékben egyezik a tradicionális marketing módszereivel, így a kettősségnek köszönhetően az öko-marketing elősegítheti, hogy a szubvenciók meghatározására irányuló állami vagy egyéb külső beavatkozás mértéke hasonló módon automatikusan optimalizálódjon, mint ahogy a tradicionális marketing elősegíti a keresleti és kínálati viszonyok egyensúlyának kialakulását a gazdasági szférában.

6. tézis *Javaslatom szerint a disszertációban kifejtett jogi lehetőségek keretein belül célszerű létrehozni egy regionális koordinátor szervezetet a vázolt funkciók ellátása céljából¹¹. Erre egyébként már létező gyakorlati példa a Földművelésügyi és Vidékfejlesztési Minisztérium szervezésében és felügyelete alatt működő mezőgazdasági integrált hálózat¹². Attól viszont eltérően a hulladékgazdálkodás esetében nem kizárólag a gazdasági szférára, hanem önkormányzatokra, önkormányzati társulásokra is kiterjedne, melyeket nyilvánvalóan nem lehet a gazdasági szervezetekre vonatkozó*

11 A tézishoz kapcsolódó megállapítások részletes kifejtése a 4.2. alfejezetben található.

12 Integráció: a felek kölcsönös gazdasági érdekein alapuló minimum egy évre szóló, de általában közép-, vagy hosszú távú szerződéssel szabályozott olyan együttműködés, amelyben az egyik szerződő fél (az integrátor) piaci és/vagy termelési biztonságot nyújt a másik szerződő félnek (az integráltnak), valamint különböző szolgáltatásokkal és/vagy finanszírozással segíti a mezőgazdasági tevékenységet végző magántermelőt, vagy gazdálkodó szervezetet. Az integráció lehet horizontális (azonos termelőtevékenységet végző integráltak összefogása), vagy vertikális (egy adott termékpályán az egymásra épülő tevékenységek összefogása), vagy ezek kombinációi. Az integráció résztvevői egy bizonyos mértékben közös kockázatot is vállalnak. (Forrás: a 3/2003. (I. 24.) FVM rendelet 5. számú melléklete alapján)

előírások szerint kezelni, ezért sokkal helyénvalóbb a koordináció fogalmat használni – mely jelentéstartalma szerint is egy vagy több fél kölcsönös érdekegyeztetésére irányuló folyamatnak felel meg, így egy köztes funkciót tölthet be a közigazgatási és gazdasági szféra között¹³.



3. számú ábra: A koordinációs modell struktúrája

Forrás: a szerző saját szerkesztése

A koordinációs modell lényege, hogy elősegíti a rendszerszemlélet elvének és a közösség hosszú távú elvárásainak az érvényesülését – pl. a szubvenciók megfelelő mértékének megállapításával –, ugyanakkor nem zárja ki – jobban mondva magába foglalja – a piaci egyensúlyt kialakító versenyt. A koordináló szervezet által generált visszacsatolások és interakciók során a rendszer szereplői között képes az együttműködést szabályozni, mivel kijelöli az információ összegyűjtésének,

13 A hatvanas évek végén, a hetvenes évek elején-közepén sűrűsödő világproblémák egyfelől számos nem-piaci szektorban is a piaci racionalitás iránti követelményeket erősítik, fel, s ezekre a „kihívásokra” a marketing eszköztár (kényszerül) igénybevétele a válasz. Másfelől a fejlett piacgazdaságok ez idő tájt jelentkező számottevő funkciózavarai teoretikus igényt szülnek a marketing profittermelést szolgáló piaci eszközként történő definiálása helyett/mellett a marketingnek, mint a közjó „általános” szolgálójának meghatározására. [...] Elméletileg a marketing filozófiája és eszköztára – eredeti vagy adaptált változatban – bármely típusú csere előkészítésének és lebonyolításának menedzsere lehet. Szerves fejlődése azonban kizárólag piaci koordináció keretei között mutatható ki, és értelmezhető (Orosdy 1995:144)

továbbításának, feldolgozásának és felhasználásának módját. Ezen túlmenően visszacsatolja az eredményeket a döntéshozók és a szabályozást alkotók felé, valamint ellenőrzi a célok közös érdekek szerinti megvalósulását. Megteremti tehát az információ-áramlási csatornákat, működteti azokat, így az információ automatikusan, a változást követően a legrövidebb időn belül visszahathat az együttműködésre. Így kialakulhat egy olyan működési keretrendszer, amely képes az önkorrekcióra és hatékonyan valósíthatja meg az önszabályozást, melynek köszönhetően a természeti-gazdasági fenntarthatóság érdekei hosszú távon is érvényesülhetnek.

Az elmúlt évek tapasztalatai alapján egyértelművé vált, hogy a hulladékgazdálkodás intézményrendszerének struktúrájából hiányzik egy olyan központi – országos szinten koordináló – szereplő, amely a jelenlegi hulladékgazdálkodási piaci szereplőket és a különféle, korábban felsorolt EU és hazai kötelezettségvállalásból eredő feladatok végrehajtását – kiemelten az EU támogatott projekteket – koordinálja, összehangolja a fejlesztési igényeket és optimális gazdasági (költséghatékony) feltételeket teremt mind a beruházási, mind az üzemeltetési költségeket tekintve¹⁴. Annál is inkább feltűnő egy ilyen szervezet hiánya, mivel a hulladék probléma az üzleti szféra és a közszféra minden szereplőjét egyaránt érinti, ezáltal mintegy a összes gazdasági folyamat inverzeként jelenik meg. További indokként tekinthető az a tény is, hogy a gazdaság más területein – Magyar Bányászati és Földtani Hivatal és az Energiagazdálkodási Hivatal – már hosszú

14 Az országos koordináció szükségességét támasztja alá az a tény is, hogy a 1995. LVI. tv. valamint a 53/2003 Korm.rendelet szerint meghatározott, hogy a hulladékot forgalomba hozó szervezetek milyen visszagyűjtési aránynál mentesülnek a termékdíj befizetés alól, melyet a koordináló szervezeteken keresztül oldanak meg. Ugyanakkor az uniós támogatásból finanszírozott hulladékgazdálkodási rendszereknél úgy valósulnak meg a szelektív gyűjtést szolgáló eszközök - edényzet, gyűjtőjárművek, válogató üzemek stb. -, hogy azoknak a kapacitása jelenleg nem egyeztetett a csomagolóanyag visszagyűjtési kötelezettség mértékével. Ebből az következik, hogy a koordináló szervezet nyilvánvalóan a számukra a mentességhez szükséges mennyiséget fogják támogatásban részesíteni, a támogatáson felüli mennyiségek fajlagos begyűjtési költségeit ezért megnöveked, emiatt a finanszírozottságuk veszélybe kerülhet. Ennek elkerülése érdekében a hulladékgazdálkodás területén is szükség lenne olyan szabályozásra, amely pl. az energiatermelésnél már megvalósult, mivel az erőművi kapacitások létesítése is engedélyhez kötött. A hulladékgazdálkodás területén is működött már hasonló rendszer az 1996-os termékdíjas rendszer idején, ahol az állami támogatással kiépítendő válogatóműveknél előre be kellett bizonyítani – szándéknyilatkozatokkal –, hogy oda bekerülnek azok a mennyiségek, amelyek a tervekben szerepelnek. Ennek köszönhetően például a pécsi válogatómű is a kapacitásainak határán maximális hatékonysággal tud működni.

idő óta működnek országos koordinációt ellátó szervezetek, hivatalok.

Az előbbieken említett feladatok megosztása célszerűen az 1. számú táblázatban szereplő összefoglalás szerint történhet:

Országos szinten kezelendő feladatok	Régiós szintű feladatok
A KvVM által felügyelt hulladékgazdálkodási hivatal létrehozása	Önkormányzati társulás(ok) egyeztető fóruma
Országos hulladék-gazdálkodási stratégia kidolgozása és koordinációja (kvóták stb.)	Üzemeltető kiválasztása, amely a szereplők közötti koordinációt végzi
Minisztériumok (KVvM, GM, stb.), illetve egyéb állami szervezetek (Pl.: NFÜ) közötti koordináció	Kapcsolattartás a helyi döntéshozókkal
A jogszabályi háttér kialakítása	Jogi forma kialakítása
Unió és állami támogatások biztosítása	Támogató részvétel az engedélyezési eljárásokban
Szakmai javaslat az egyes a hulladékgazdálkodási régiók kialakításával kapcsolatban	Régiós döntés meghozása a hulladékgazdálkodási régiók kialakításáról az állami irányelvek alapján
A végrehajtás ellenőrzése	A régiós kiegészítő fejlesztések összehangolása
Központi PR	Régiós PR

1. számú táblázat: Országos és regionális szintű feladatok a hulladékgazdálkodás területén

Forrás: a szerző saját szerkesztése

Az állam szerepvállalása azonban egy további, eddig nem vázolt lehetőséget is jelenthet azon kívül, hogy elősegíti a racionális gazdálkodást. A hulladékgazdálkodás területén megteremtheti a lehetőséget annak, hogy a primer és szekunder nyersanyag-felhasználás, valamint a hulladékokból származtatható energiakinyerés optimalizálódjon országos tekintetben, mivel erre a Magyar Bányászati és Földtani

**7.
tézis**

Hivatal és az Energiagazdálkodási Hivatal, valamint a létrehozandó Magyar Hulladékgazdálkodási Hivatal első egyeztetéssel képes lehet. Az eddig leírtak alapján megfontolásra érdemes javaslat, kezdeményezni egy Országos Hulladékgazdálkodási Hivatal létrehozását, mégpedig a Környezetvédelmi és Vízügyi Minisztérium felügyelete alatt¹⁵.

Az elméleti kutatás összefoglalásaként megállapítható, hogy a koordinációs modell segítségével megoldható a regionális hulladékgazdálkodási rendszer üzemeltetőjével szemben állított jogszabályi követelményeknek való megfelelés, és egyben kielégíthetőek a versenyképességi, valamint közösségi igények, melyek a környezeti fenntarthatóságot és a gazdasági érdekeket egyaránt szolgálják. Létrejöhet tehát egy olyan konstrukció, amely egy koordinációs folyamat eredményeként képes lehet megvalósítani a társadalom gazdasági és környezetmegóvási érdekei közti optimumot.

A kutatás eredményeinek hasznosíthatósága

A kutatás során egy olyan strukturáló, rendszerező munka elvégzése volt a célom, amelynek keretein belül a hulladékgazdálkodás, mint multidiszciplináris területnek a természettudományi, műszaki, gazdasági és jogi összefüggései kerülnek feltárássra. Az elvégzett munka egyik legfontosabb konklúziója, hogy a hulladékgazdálkodási piac egy speciális terület ahol szükség van az állam szabályozó és koordináló szerepére, de a hatékonyság érdekében meg kell maradni a verseny piac szabadságának is. E szempontoknak egy országosan létrehozandó Hulladékgazdálkodási Hivatal, és a regionális fejlesztéseket összefogó Koordinátor szervezetek hálózata eleget tud tenni. Ennek köszönhetően ez a kétszintű struktúra elősegítheti a gazdasági modernizációt a versenyképesség növelését, és egyúttal támogathatja az ország energia- és nyersanyagellátási helyzetének javítását.

A kutatás eredményei felhasználhatóak lehetnek továbbá a gyakorló szakemberek számára, mivel a tervezett vagy már működő beruházások esetén módszertani alapot biztosíthatnak ahhoz, hogy meghozzák döntéseiket a rendelkezésükre álló hulladékmennyiség feldolgozásának módjáról és mértékéről, vagyis arról, hogy milyen szintig, mekkora költség- és energia-ráfordítással éri meg a különböző hulladékkomponensek kinyerése, tehát hogy a primer vagy másodnyersanyag

15 A tézishez kapcsolódó megállapítások részletes kifejtése a 3.3.5. alfejezetben található.

alkalmazása, illetve a kettő kombinációja éri-e meg jobban.

Felhasználható továbbá minden olyan környezetipari és –technológiai fejlesztés előkészítéséhez, ahol a hatékonyság fokozása érdekében meghatározó hangsúlyt kell, hogy kapjon a rendszerszemléletű megközelítés alkalmazása, valamint a környezetileg és gazdaságilag fenntartható rendszerek kialakításának igénye.

Különösen hasznos lehet e modell alkalmazása a regionális fejlesztések területén, ahol a koordinációs modell és az öko-marketing eszközrendszerének együttes alkalmazásával a meghatározó közgazdasági elméletek – a klasszikus, a keynesi és a (neo)liberális elképzelés – részben összeegyeztethetővé válnak, de nem makro, hanem mezoszinten, vagyis egy régió vagy (kis)térség gazdaságfejlesztési programjaiban, elsősorban a szükséges nyersanyag- és energetikai igények helyi forrásokból történő kielégítése szempontjából.

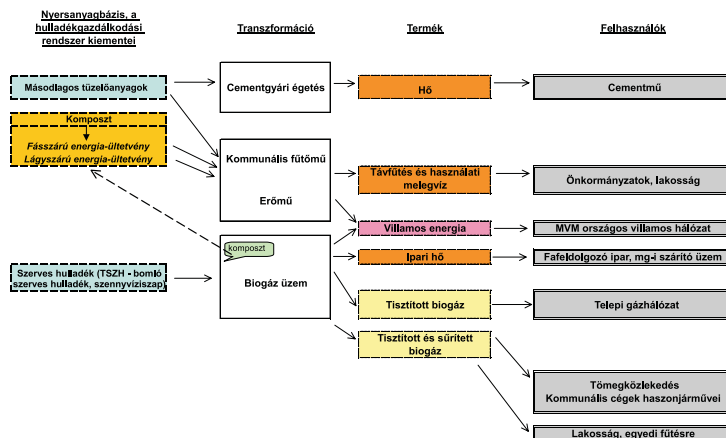
Az előbbieken vázolt szemlélet regionális fejlesztéseknél történő alkalmazásával a probléma innen, a régiós szintű önszerveződéstől indulhat meg az egyre magasabb szinteken történő megoldások irányába.

Mindez azt jelenti, hogy a rendszerszemléletű hulladékgazdálkodás a keletkező kimenetek és azok egyéb gazdasági folyamatokba, mint bemenetek becsatolásával alapját képezhetik egy regionális rendszerszemléletű településüzemeltetési és fejlesztési modell kialakításának is. Ehhez hasonlóan a rendszermodellben ismertetett egyéb technológiai megoldások alkalmazásával, a lehetséges szinergikus hatások kihasználásával elérhető egy adott település vagy településcsoport igényeinek kielégítése a helyben rendelkezésre álló erőforrások felhasználásával. E megoldás eredményeként a település-üzemeltetés területén kínálkozó lehetséges szinergiákat kihasználó községek, városok vagy akár régiók összességében kedvezőbb díjtételű közszolgáltatásokat biztosíthatnak, ennek köszönhetően a termelői szektor beruházásai számára is vonzóbb helyszínt jelenthetnek¹⁶. Ezt az összefüggést a 4. számú ábra mutatja.

8.
tézis

A rendszerszemléletű megközelítés tehát versenyelőnyt, az ebből fakadó gazdaságélénkülés pedig hosszú távú fejlődést biztosíthat egy település vagy akár egy régió számára. Hozzátehetjük, ha mindezek a fejlesztések kutatási tevékenységet is magukba foglalnak, megfelelő oktatási, képzési háttérrel nagymértékben elősegíthetik a több hozzáadott értéket produkáló és a helyhez sokkal jobban kötődő, tudásalapú gazdaság kialakulását.

16 A tézishoz kapcsolódó megállapítások részletes kifejtése a 5.3. alfejezetben található.



4. számú ábra: Komplex hulladékgazdálkodási rendszer kimenetei és a településüzemeltetés területéhez kapcsolható hasznosítási lehetőségek

Forrás: a szerző saját szerkesztése

Így a kutatás eredményei a környezetiparhoz, hulladékgazdálkodáshoz kapcsolódó szakemberek képzésében is hasznosíthatóak lehetnek. Az alkalmazott rendszerszemléletű és multidiszciplináris megközelítés alapot biztosíthat olyan továbbképzések, szakirányú ismeretfejlesztések kidolgozásához, melyek lehetőséget nyújtanak, hogy a szakemberek egyetlen képzésen belül sajátíthassák el azt a komplex – technológiai, környezetvédelmi, gazdasági, társadalomtudományi területeket jelentő – ismerethalmazt, amely megszerzése jelenleg több különböző intézmény önálló képzése keretén belül lehetséges.

A dolgozatban kifejtett rendszerszemléletű gondolkodásmód továbbfejlesztve, mint értékesíthető know-how modellként szolgálhat olyan régiók, országok hulladékgazdálkodási és/vagy erőforrás-gazdálkodási kérdéseinek eldöntéséhez is, ahol a meglévő infrastrukturális rendszerek korszerűsítése még nem történt meg.

Zárogondolatként meg kívánom jegyezni – bár ez már túlmutat a jelen dolgozat keretein, inkább a jövőkutatás területéhez tartozó megállapítás –, hogy véleményem szerint a régiók szintjén kialakuló vertikális és horizontális, de egymáshoz is kapcsolódó hálózatok, klaszterek eredményezhetik a jövőben egy egész kontinensre vagy akár a Föld egészére kiterjedő „emberi” homeosztázis kialakulását, amely kedvező esetben vagy része lesz a bioszférának, vagy pedig speciális egymásrautaltsági, tehát szimbiotikus kapcsolatban fog vele állni.

Az értekezés témájával kapcsolatos publikációk

- Kiss, T.– Girán, J. [2006.]: *Local Resources, Local Values; The Pécs ECOCITY – Mecsek-Dráva ECOREGION Program Sustainable Triangle 1.*; Pécs–Graz–Maribor; Sciences, Municipalities, Companies for the Sustainable Future. PTE, Pécs
- Kiss, T.- Girán, J. – Tekker T. [2006]: *Csomagolóanyagok inverz logisztikája a hulladék-gazdálkodás szemszögéből* Logisztikai Híradó (megjelenés alatt)
- Kiss, T. [2006]: *Regionális gazdaságfejlesztés és fenntarthatóság.* Ö.K.O – Ökológia, Környezetgazdálkodás, Társadalom (ISSN: 08661731) XIV. évf. 1-2 szám.
- Kiss, T. - Leitöl, Cs. – Drescher, L. [2005]: *Possible synergies between waste management systems and energetics.* Environmental studies on the Carpathian Basin - angol nyelvű kötet Kiadó: Columbia University New York – Center for regional studies hungarian academy of sciences
- Kiss, T. [2005]: *Köszolgáltatás, környezetvédelem, versenyképesség.* Ö.K.O – Ökológia, Környezetgazdálkodás, Társadalom (ISSN: 08661731) XIII. évf. 1-2 szám.
- Kiss, T. [2005]: *A települési szilárd hulladékok szelektív gyűjtése, előkezelése, hasznosítása* In Hulladékgazdálkodás II. KJK-Kerszöv Jogi és Üzleti Kiadó Kft.
- Kiss, T. [2005]: *Környezettchnológiai integrátor modell, mint egy lehetséges megoldás a közsféra versenyképességének fokozására* In PTE-KTK Regionális Politika és Gazdaságtan Doktori Iskola Évkönyve 2004-2005 I. kötet. (ISSN: 1588-5348)
- Kiss, T. - Girán, J. [2005]: *A helyi közösség fenntartható fejlődése és a versenyképesség* In Innovatív önkormányzat, dinamikus városfejlesztés. (Szerk: Gonda T.) Pécs MJV
- Kiss, T. - Girán, J. [2004]: *Verseny helyett kooperáció.* Tér és Társadalom 2004/4
- Kiss, T. (2001): *Javaslat az önkormányzatok települési szilárdhulladék kezelési problémáinak gazdaságos megoldására, tekintettel a 2000. évi XLIII. törvényre.* MTA-PAB Hulladékgazdálkodási Munkabizottság (kézirat)
- Kiss, T. – Csóke, B. – Bokányi, L. – Böhm, J. – Buócz, Z. – Faitli, J. [2000]: *Szilárd települési hulladékok előkészítése és hasznosítása* Mérnöktovábbképző füzet – Miskolci Egyetem, Eljárástechnikai Tanszék, Mérnöktovábbképző Intézet (bővített kiadás) 2000. március
- Kiss, T. – Csóke, B. – Bokányi, L. – Böhm, J. – Buócz, Z. – Faitli, J. [1999]: *Szilárd települési hulladékok előkészítése és hasznosítása* Mérnöktovábbképző füzet – Miskolci Egyetem, Eljárástechnikai tanszék, Mérnöktovábbképző Intézet
- Kiss, T. [1999]: *A környezetbarát gazdaság fejlesztésének kulcskérdései* Kamarai Közlöny – VI. évfolyam 3. szám 1999. február 19. (3. oldal)
- Kiss, T. [1998]: *Köszolgáltató cégek szerepe a hulladékgazdálkodásban* Gazdaság és gazdálkodás - XXXVI. évfolyam, április (28-30. oldal)
- Kiss, T. [1997]: *Elindítja-e a termékdíjas rendszer a hazai szelektív hulladékgyűjtést?* Köztisztasági egyesülés – Országos Köztisztasági Szakmai Fórum és Kiállítás (1997. április 22-24.) kiadványa (63-64. oldal)

