

**Pécsi Tudományegyetem
Természettudományi Kar
Földtudományok Doktori Iskola**

**A települési szilárd hulladékok kezelésének jövője
a Dél-Dunántúli régióban**

PhD értekezés tézisei

BARANYAI GÁBOR

**Témavezető:
Dr. Wilhelm Zoltán
egyetemi docens**

Pécs, 2008

A doktori program címe: *Földtudományok Doktori Program*

vezetője: Prof. Dr. TÓTH JÓZSEF DSc
egyetemi tanár, a földrajztudomány doktora,
Rector Emeritus

A doktori témacsoport címe: *Környezetföldrajz*

vezetője: Dr. WILHELM ZOLTÁN PhD
egyetemi docens,
PTE TTK Földrajzi Intézet

A disszertáció tudományága: *Környezetföldrajz*

témavezetője: Dr. WILHELM ZOLTÁN PhD
egyetemi docens,
PTE TTK Földrajzi Intézet

I. BEVEZETÉS

Magyarország területén a korszerű hulladék-elhelyezés egyre nagyobb nehézségekkel jár. A földrajztudomány az optimális telephelyválasztást (minden hulladéktípus esetében, mind a lerakás, mind az egyéb ártalmatlanítási szempontjából) oly módon képes elősegíteni, hogy komplex szemléletű kutatási módszert ajánl, amely a környezet és a társadalom legkisebb veszélyeztetése mellett ideális megoldást ad.

A téma feldolgozása során többször találkoztam a kommunikáció hiányából fakadó problémákkal. Ilyen akad a felülről történő szervezés (pl. egy regionális hulladékégető-mű, vagy egy veszélyes lerakó telephelyének kijelölése) során, de találkozhatunk ennek ellentétével is. Erre kézenfekvő példa, hogy a projektek határvonala nem a gazdasági-szakmai elvárásoknak megfelelően kerül kialakításra, szigetek, nyúlványok alakulnak ki az egyedi gazdasági politikai érdekeknek megfelelően.

A Dél-Dunántúli régió területén nincs alternatívája a lerakásnak – ártalmatlanítási céllal. Korábbi munkáimban már többször hangsúlyoztam, hogy a prevenció elsődlegessége nem megkérdőjelezhető. A termikus megsemmisítők hiánya egyrészt hátrány, mivel ki kell építeni a szükséges infrastruktúrát, de vannak fejleszhető létesítmények. Egyedileg kell megvizsgálni a fejlesztési lehetőségeket, ugyanis egyes erőművek átalakítása csak technológiaváltással elképzelhető, amely egyrészt jelentős költségeket vonhat maga után, másrészt a civil szféra ellenállásába is ütközhet. Az EU-s és a hazai szabályozás azonban rákényszerít ezen energetikai fejlesztések elvégzésére, ezért ennek tervszerű megvalósítást mielőbb el kell kezdeni, hogy a 2007-2013 közötti EU költségvetésből minél több forrás lehívása váljon lehetővé.

A hulladékok helyzete a környezetben (és így a környezet védelemében is) több aspektusból is Janus-arcú. A gazdasági növekedés magával hozta a fogyasztási szokásaink megváltozását, amely folyamat következtében a környezetünk terhelése is egyre nagyobb mértékben (gyorsabb ütemben) nőtt. A folyamat egyik okaként a fokozódó nyersanyagszükséglet jelölhető meg, amelynek közvetve a termelési hulladékok mennyiségének növekedése is velejárója (bár ez a kérdés érzékeny, mert a

rendelkezésre álló technológia hatékonyan befolyásolja a volument). Sokkal inkább emelkedett a keletkező hulladékok mennyisége azáltal, hogy mindentől többet és rövidebb ideig használunk, mint az ideális lenne. Ehhez társul még egyfajta társadalmi/társasági kényszer, hogy mindig van szebb, jobb, modernebb, okosabb, használhatóbb...

A kétarcúság megnyilvánul a hulladékok kezelése során is:

- Egyrészt a **nem megfelelő** (helytelen, esetenként semmilyen) kezelés esetén potenciális szennyezőforrás a környezeti elemek [pl. talaj, (talaj-)víz, légkör] többségére, veszélyt jelenthet az emberi társadalomra és az élővilág többi, nem kevésbé fontos csoportjára. Ezen felül látványa és szaga (esetenként bűze) a közérzetünket és a környezethez való hozzáállásunkat is befolyásolja. (Szerencsés esetben ez egy irányba történik és a gondolatokat tettek is követik akként, hogy pl. összegyűjtjük a szétszórt szemetet.)
- Másrészt **megfelelő** (környezettudatos) kezelés során a hulladék nyersanyaggá és energiaforrássá válhat további gazdasági tevékenységek számára. Így csökkenthető környezetünk további terhelése azáltal is, hogy a hulladék használata esetlegesen kiválthatja a primer nyersanyagok egy részét (esetenként egészét). Az újrahasznosított (ettől kezdve másod-) nyersanyag elkerülve a lerakást (esetleg az égetést) megszűnik veszélyforrásnak lenni a környezetére.

Ez utóbbi két megközelítés rávilágít arra, hogy a hulladék valóban nem szemét. A későbbiekben tárgyalandó fogalmi különbségeken túl alapvetően az erőforrás-veszélyforrás kettősségre szükséges utalni. Profán módon megfogalmazva: az a szemét, amely még hasznosítható (mert pl. szelektált), hulladéknak nevezendő. Visszafordítva: a hulladékok azon része, amely hasznosíthatatlan – például minőségileg heterogén anyagok kaotikus halmaza (háztartási szemét) –, az a szemét.

Mint ahogy ez a gondolatsor is mutatja: egy termék életciklusa végén hulladékká vagy szemétté válik-e, nagyban függ attól, hogy aki (el-)használta vagy hasznosította, mennyire gondolkodik tudatosan a környezetéről, annak védelméről. Ha nagyon sarkosan fogalmazunk, akkor elméletileg a települési szilárd hulladékok (nem tartozik ide a veszélyesnek minősülő-, az inert- és a települési folyékony hulladék) valamennyi, emberek által gyártott és használt szegmense lehet újrahasznosítható. Gyakorlati gátat szabhat a környezeti érzékenység és a motiváltság hiánya az egyén és esetenként a

társadalmi szereplők részéről, a megfelelő technika, ill. technológia hiánya vagy nem ismerete. Előfordulhat, hogy az újrahasznosítás környezeti szempontból hátrányos, ha a szükséges ráfordítások (pl. szállítás) – a megfelelő technikák és technológiák hiányában – nagyobb környezetterhelést okoznak.

II. CÉLKITŰZÉSEK

A disszertáció a települési szilárd hulladékok fenntartható kezelésével foglalkozik, nem titkoltan abból a célból, hogy pro és kontra érveljen a deponálás és a termikus eljárások mellett és ellen. Ezt megelőzően azonban szükséges tisztázni a hulladék fogalmát és fajtáit, a hulladékgazdálkodással kapcsolatos jogi szabályozási rendszert Magyarországon és az Európai Unióban, a régióban keletkező hulladék mennyiségét és – lehetőség szerint – minőségét, a kezelés alternatív fajtáit, az egyes lehetőségek előnyeit és hátrányait.

A dolgozatban az alábbi kérdésekre kerestem a választ:

1. Mekkora mennyiségű és milyen minőségű települési szilárd hulladék keletkezik a régióban és milyen módon kerül ártalmatlanításra?
2. A fenntartható hulladék-gazdálkodásnak milyen útjai lehetnek a Dél-Dunántúli régióban?
3. Van-e összefüggés a települési élet minősége (városiasság) és a termelődő hulladék mennyisége között?
4. Kijelölhető-e a régióban centrumtársaság, ahol egy esetleges nagyberuházásnak realitása lehet a keletkező hulladékmennyiségek és a szállítási lehetőségek figyelembe vételével?

III. KUTATÁSI MÓDSZEREK

Elsődleges források feldolgozása: a hulladékgazdálkodás, mint gazdasági tevékenység mind az Európai Unióban, mind hazánkban széleskörűen szabályozott. A dokumentumok elemzése során kritikai észrevétel legfeljebb a szabályozás „zöltségére” nézve fogalmazható meg. Véleményem szerint azonban abban a korban, amikor a kutatók – mint jobbra elméleti szakemberek, akik kutatási eredményeiket a későbbiekben a gyakorlat majd akceptálja (vagy nem) – küzdenek a fejlődés fenntarthatóságáért, egy ilyen igencsak gyakorlati problémát nem szabad (és nem is lehet) kizárólagosan megközelíteni, a kis, de előremutató lépések jelen esetben többet érhetnek, mint a „sokkterápia”.

A források feldolgozásánál szó kell, hogy essék a már meglevő koncepciók eredményeiről (Új Magyarország Fejlesztési Terv, II. Nemzeti Környezetvédelmi Program, Országos Hulladékgazdálkodási Terv, Dél-Dunántúli régió Stratégiai Fejlesztési Programjának környezetfejlesztési terve (SFP), Dél-Dunántúli régió hulladékgazdálkodási terve valamint az MKM Consulting Kft. által jegyzett, a „Települési hulladék energetikai hasznosításának alternatíváiról, feltételeiről” c. tanulmányról). Ezen kutatások eredményeit a lehetőségek szerint frissítettem és értelmeztem.

Adatbázisok elemzése: a területiséggel kapcsolatos vizsgálatok esetében a Központi Statisztikai Hivatal (KSH) számomra elérhető legfrissebb adatbázisait vettem alapul. Mivel több esetben a települési elemzésnek nem igazán volt realitása, a KSH kistérségek (mint területi egységek) vizsgálata tűnt racionálisnak.

Itt kell kiemelni, hogy a fentebb említett környezetfejlesztési terv kidolgozása során kérdőíves felméréseket is végeztünk, amelynek összeállításában és értékelésében részt vettem, és amelyek – mint adatbázisok – hasznos információkat szolgáltatottak.

Adatbázis felállítása: a Dél-Dunántúli régió települései lakosságának és az általuk termelt települési hulladékok mennyiségének megfeleltetése a KSH adatainak és régió területén működő szolgáltatók adatainak alapján. Ezen adatbázis továbbfejlesztésével (a keletkező hulladék mennyiségének növekedési volumenével) prognosztizálni szeretném a keletkező hulladék várható mennyiségét a 2015-ös és a

2025-ös évre. Ennek gyakorlati jelentősége a nagyberuházás, mint hosszú távú befektetés megtérülésének és gazdaságos üzemeltethetőségének vizsgálata során van.

A kapott adatokat grafikai (Adobe Photoshop CS2, MS Paint) módszerekkel ábrázolom, ezáltal téve szemléletesebbé a folyamatokat, ill. szeretném segíteni a később (esetlegesen) létrejövő nagyberuházás telephelyének kiválasztási folyamatát. A szállítandó hulladék mennyisége is befolyásolja, hogy hol lenne a megfelelő helyszín, hiszen nyilvánvaló: nagy mennyiséget nagy távolságra szállítani nem ésszerű. Ezért az egyes kistérségekben keletkező hulladék mennyiségét a szállítandó távolsággal (km) szorozva minden potenciális telephely esetében kapunk egy irányszámot. A legkisebb szám a legkedvezőbb érték a környezetterhelés szempontjából. A távolságok meghatározásához egy – bárki számára elérhető – útvonaltervező programot (viamichelin) használtam. Különböző prioritásokat jelöltem meg annak érdekében, hogy a szállítás minél gazdaságosabb legyen mind a pénzügy, mind a környezetterhelés szempontjából. Ezek a következők voltak:

- A lehető legmagasabb rendű út, útdíj-fizetési kötelezettség nélkül;
- A kistérség központi települése a mérvadó a kiindulási és érkezési pontok szempontjából.

A közúton történő szállítás távolságait összehasonlítottam a vasút kínálta lehetőségekkel. Erre az állami vasúttársaság (MÁV Start Zrt.) hivatalos menetrendje, az „elvira” adatbázisa adott lehetőséget.

A geográfiában alkalmazott statisztikai módszerek közül a települési élet minőségének és a keletkező hulladék mennyiségének vizsgálatokor a Spearman-féle rangkorrelációt alkalmaztam annak megállapítására, hogy milyen összefüggés van a városias életforma és az egy főre jutó hulladékmennyiség között. A centrumtársaság kijelölésekor súlypontokat számoltam.

III. EREDMÉNYEK

1. Mekkora mennyiségű és milyen minőségű települési szilárd hulladék keletkezik a régióban, milyen módon kerül ártalmatlanításra?
2. A fenntartható hulladék-gazdálkodásnak milyen útjai lehetnek a Dél-Dunántúli régióban?

A két kérdésre kapott válaszokat célszerűnek tartom együtt megválaszolni, hiszen közöttük összefüggés van.

- A disszertáció készítése során megállapítottam, hogy csökken az egységnyi nemzeti jövedelemre eső hulladéktermelés mennyisége, mert a nemzeti jövedelem (GDP) sokkal gyorsabb ütemben növekedett az ezredforduló után, mint a hulladéktermelés.

- A régióban a települési szilárd hulladékok begyűjtését 7 nagyobb szolgáltató (BIOKOM Kft, Zöldfok Rt., KVG Rt., Rumpold-Marcali Kft., Saubermacher-Pannonia Kft., Alisca Terra Kft., Komlói Vg Rt.) végzi, tevékenységük 646 db települést fed le. A többi 8 településen kisebb gazdálkodó szervezetek, önkormányzatok látják el a hulladékgazdálkodási feladatokat.

- Vizsgálataim szerint napjainkban a régióban a lerakás az ártalmatlanítás elterjedt módszere, de a komplex hulladékgazdálkodási programok révén mindenhol fokozott hangsúlyt kap a szelektív gyűjtés és az anyagában történő hasznosítás. A lerakásra kerülő hulladék mennyiségéről akkor lenne minden bizonnyal helytálló adatunk, ha minden depónia el lenne látva hídmérleggel és nyilvántartás készülne a beérkező mennyiségekről. Ez az adat még mindig nem fedné le a keletkező hulladék valós mennyiségét, hiszen még mindig probléma az illegális lerakás. Minden településen biztosított a szervezett hulladékgyűjtés és örömteli, hogy a háztartásoknak csak nagyon alacsony hányada nincs bevonva a rendszerbe.

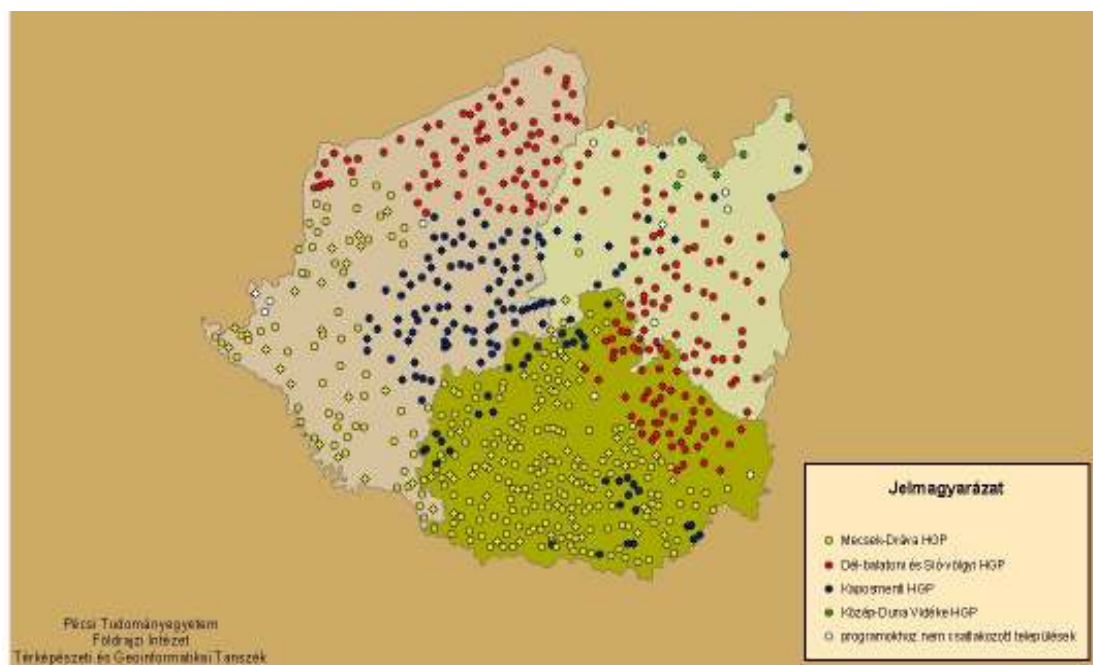
A regionális hulladékkezelés sajátosságaira vonatkozó vizsgálatok eredményei:

2006. január 1-jétől Baranya megyében 13, Somogy megyében 11, Tolna megyében pedig 1 hulladéklerakónak van működési engedélye. Közülük csupán 6 rendelkezik megfelelő műszaki védelemmel, aminek hiányában a hulladéklerakók környezetvédelmi szempontból nem megfelelőek – nincsenek szigetelő rendszerrel ellátva, nincs csurgóvíz-elvezetés, nincsenek körbekerítve. A régióban is a legtöbb

lerakó kijelölése tanácsi határozattal az 1960-70-es években történt. A lerakásra felhagyott bányagödröket vagy a települések határában lévő mezőgazdasági művelésre alkalmatlan mély fekvésű területeket jelöltek ki. Napjaink és a közeljövő problematikus kérdése az illegális, a már felhagyott és a rövidesen felhagyásra kerülő lerakók rekultivációja. A szervezett gyűjtés – a nagyobb térségi szolgáltatók kivételével – korszerűtlen, tömörítésre nem, vagy alig képes gépjárművekkel történik. A szelektív gyűjtésnek bármilyen formája a régió településeinek alig több, mint harmadán valósul meg.

A regionális hulladékgazdálkodási projektek közül az alábbiak fedik le a régió területét (1. ábra):

- Dél-Balaton és Sióvölgyi Települési Szilárdhulladék Kezelési Projekt (ISPA-Kohéziós Alap – jóváhagyva, 202 település, 372 530 ellátott lakos)
- Mecsek-Dráva Hulladékgazdálkodási Projekt (Kohéziós Alap – előkészítés alatt, 295 település, 427 437 ellátott lakos)
- Kaposmenti Hulladékgazdálkodási Projekt (Kohéziós Alap – tervezés alatt, 144 település, 196 000 ellátott lakos.)



1. ábra. Hulladékgazdálkodási programokhoz csatlakozott települések eloszlása a Dél-Dunántúli régióban (forrás: SFP 2006).

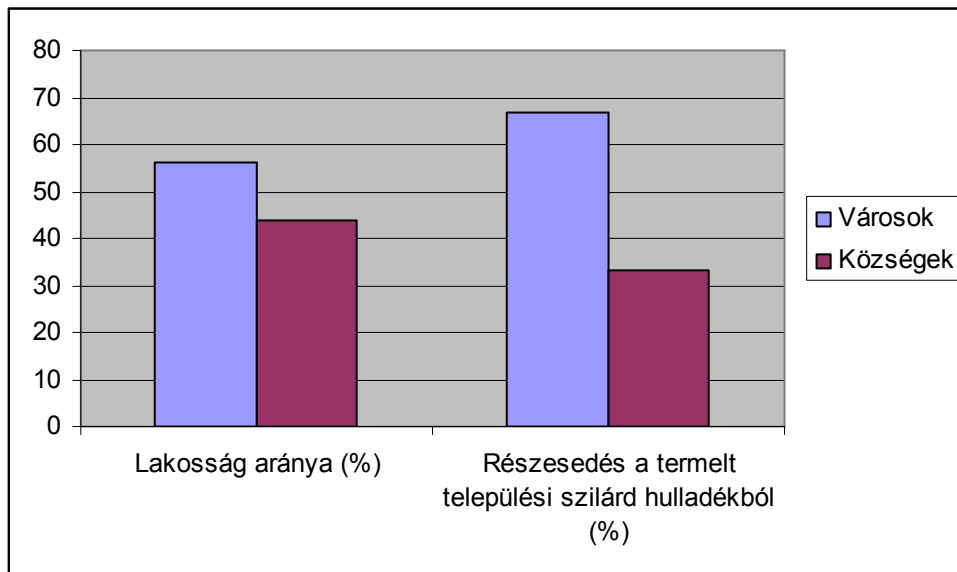
A három hulladékgazdálkodási projekt területi kiterjedése kisebb-nagyobb korrekciókra szorul, amit a szolgáltatás racionalizálása, gazdasági hatékonyságának növelése is indokol. Ennek oka, hogy a települések csatlakozásuk pillanatában nem a projektek érdekeit nézték, hanem a szolgáltatók által kínált tevékenységek árát és értékét, esetleg a korábbi együttműködések sikerét/sikertelenségét. A három hulladékgazdálkodási projekt által kezelt területen keletkező települési szilárd hulladékokok mennyiségére vonatkozó adatokat összefoglaltam (1. táblázat).

1. táblázat. A regionális hulladékgazdálkodási programok fontosabb területi paramétereit (2006)

| A hulladékgazd.-i projekt neve | Ellátott lakosság (fő) | Ellátott település (db) | Ebből város (db) | Keletkező hull. menny. (t) |
|---------------------------------------|-------------------------------|--------------------------------|-------------------------|-----------------------------------|
| Mecsek-Dráva | 439597 | 319 | 16 | 173432 |
| Dél-Balaton és Sióvölgyi | 372351 | 205 | 15 | 143847 |
| Kaposmenti | 184489 | 118 | 3 | 93993 |
| Nem csatlakozott települések | 7045 | 6 | 0 | 2516 |
| Összesen | 1003482 | 648 | 34 | 412788 |

(Szerk.: BARANYAI G. 2007)

A regionálisnál érdekesebb számomra az települési szintű megközelítés. Ezáltal van lehetőségem meghatározni azokat a „körzeteket”, amelyekben kiemelkedő mennyiségű ártalmatlanítandó- vagy nyersanyag keletkezik. A területi aspektust először abból a szempontból vizsgálom, hogy az egyes települések jogállása és az általuk termelt hulladék mennyisége között van-e összefüggés. A települések város-község alapon történő vizsgálatát azért tartom fontosnak, mert a számítások azt igazolják, hogy a városokban – és különösen igaz ez a nagyobb városokra – az egy főre eső hulladék mennyisége nagyobb. A 2. ábra is mutatja, hogy a városokban történő hulladéktermelés (2005: 490 kg), arányaiban nagyobb, mint a községekben (2005: 313 kg). A további vizsgálatok elvégzéséhez a több mint hat és félszáz települést a statisztikai kistérségi besorolás alapján csoportosítottam.



2. ábra. A lakosság megoszlása és a termelt hulladék aránya (2005)
(szerk.: BARANYAI G. 2007)

3. Van-e összefüggés a települési élet minősége (városiasság) és a termelő hulladék mennyisége között?

A kistérségek városias jellegét az alapján határoztam meg, hogy mekkora a városi lakosság aránya a kistérség lakosságához viszonyítva, ill. kiszámoltam az egyes kistérségekben keletkező hulladék mennyiségét.

A felállított adatbázis (2. táblázat) alapján megállapítottam, hogy azon kistérségek nagy része, amelyekben a lakosság meghatározó aránya városokban él, élen járnak az 1 főre jutó hulladék termelésében, és a leginkább „falusias” jellegű kistérségek lakóinak háztartásában van szükség legritkábban a felgyülemlett hulladék elszállítására.

Ennek igazolására az úgynevezett Spearman-féle rangkorrelációs együtthatót (r_s) határoztam meg annak érdekében, hogy megállapítsam, hogy mennyire erős az összefüggés.

2. táblázat. Összefüggések a kistérségek városodottsága és az általuk termelt hulladék mennyisége között (2006)

| Kistérségek rangsora városi lakosság aránya alapján | | Helyezés az 1 főre jutó hulladék menny.-ben | Kistérségek rangsora az 1 főre jutó hulladék termelés (kg) alapján | |
|---|-----|---|--|-----|
| 1 Pécsi kistérség | 86% | 7 | Paksi kistérség | 780 |
| 2 Kaposvári kistérség | 67% | 5 | Siófoki kistérség | 599 |
| 3 Komlói kistérség | 66% | 4 | Fonyódi kistérség | 558 |
| 4 Siófoki kistérség | 64% | 2 | Komlói kistérség | 521 |
| 5 Szekszárdi kistérség | 61% | 23 | Kaposvári kistérség | 507 |
| 6 Fonyódi kistérség | 59% | 3 | Balatonföldvári kistérség | 481 |
| 7 Paksi kistérség | 59% | 1 | Pécsi kistérség | 465 |
| 8 Dombóvári kistérség | 59% | 9 | Sellyei kistérség | 400 |
| 9 Siklósi kistérség | 49% | 11 | Dombóvári kistérség | 364 |
| 10 Bonyhádi kistérség | 49% | 18 | Mohácsi kistérség | 356 |
| 11 Szigetvári kistérség | 48% | 15 | Siklósi kistérség | 351 |
| 12 Szentlőrinci kistérség | 45% | 14 | Csurgói kistérség | 341 |
| 13 Mohácsi kistérség | 45% | 10 | Sásdi kistérség | 330 |
| 14 Barcsi kistérség | 45% | 17 | Szentlőrinci kistérség | 330 |
| 15 Nagyatádi kistérség | 43% | 19 | Szigetvári kistérség | 326 |
| 16 Marcali kistérség | 38% | 16 | Marcali kistérség | 321 |
| 17 Csurgói kistérség | 35% | 12 | Barcsi kistérség | 310 |
| 18 Pécsváradi kistérség | 30% | 21 | Bonyhádi kistérség | 308 |
| 19 Tabi kistérség | 30% | 20 | Nagyatádi kistérség | 291 |
| 20 Lengyeltóti kistérség | 29% | 24 | Tabi kistérség | 280 |
| 21 Tamási kistérség | 28% | 22 | Pécsváradi kistérség | 271 |
| 22 Sásdi kistérség | 22% | 13 | Tamási kistérség | 268 |
| 23 Sellyei kistérség | 21% | 8 | Szekszárdi kistérség | 261 |
| 24 Balatonföldvári kistérség | 18% | 6 | Lengyeltóti kistérség | 229 |

(Szerk.: BARANYAI G. 2007)

A vizsgálat eredménye ($r_s = 0,5$) szerint az összefüggés nem túl erős, tehát a városias élet nem korreláltható szorosan a lakosság hulladéktermelési szokásaival. Némiképp ellent mond ez a 2. ábrán látható összefüggéseknek, de ha belegondolunk, hogy a városok pontosan azért emelkednek ki környezetükből, mert a funkcióik (vonzáskörzetük, ellátási területük) túlnyúlnak határaikon, akkor belátható, hogy a városokban nem feltétlenül csak az ott lakók termelnek hulladékot.

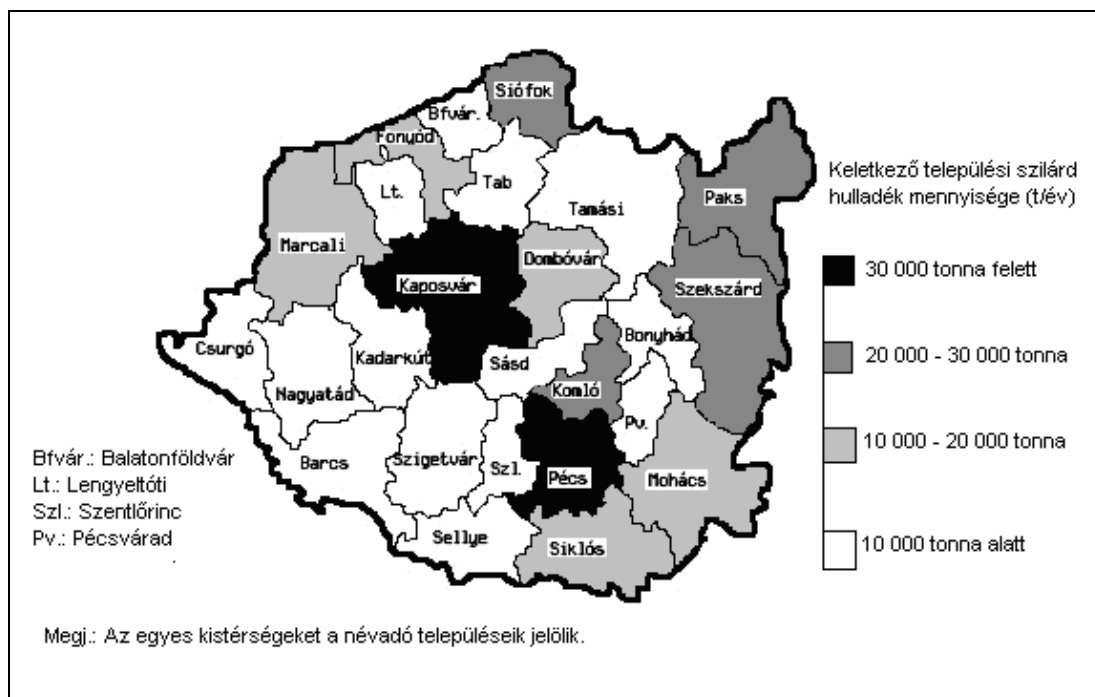
Ugyanezt a vizsgálatot elvégeztem annak érdekében, hogy igazoljam a tézist, miszerint a magasabb jövedelem hatására megváltoznak a fogyasztói szokások és ezen keresztül több hulladék termelődik a lakosság körében. Ennek előzménye, 1992-ben megjelent a Világbank támogatásával a Development and the Environment című tanulmány, amely a növekedés és a környezetszennyezés viszonyával is foglalkozik, sok

más egyéb mellett. A települési szilárd hulladékokkal kapcsolatban azt jegyzi meg, hogy minél magasabb az egy főre jutó GDP, annál több a települési hulladék.

Az értékelésnél figyelembe kell venni, hogy az 1 főre jutó jövedelem eltakarja a néhol jelentős egyéni szintű különbségeket. Számításaim szerint a kistérségek által termelt hulladék mennyiség és a jövedelem-viszonyok közötti korrelációt 0,2 értékű együttható jellemzi, tehát az biztosan nem igaz, hogy minél több pénzt keresnek az emberek, annál több szemetet termelnek, legalábbis régióink nem igazolja. Érdekes, hogy rangsor első és utolsó tagja igazolná a Világbank szakembereinek eredményeit, ám többi kistérsége között jelentős szórás mutatkozik gyenge korrelációval. A harmadik megközelítés némiképp összefüggésben van az előzővel, mert azt feltételezi, hogy minél kisebb a munkanélküliség, annál több lakosnak van jövedelme (így lehetősége hulladéktermelésre). Ezen megközelítés rákfenéje, hogy a regisztrált munkanélküliek aránya biztosan kevesebb, mint a tényleges munkanélkülieké. A számításom eredménye szerint a munkanélküliség és az egyéni hulladéktermelési szokások között némileg erősebb a korreláció ($r_s = 0,4$), mint az 1 főre jutó hulladék mennyiség és jövedelem hasonló összefüggésében, de valójában a Dél-Dunántúli régió nem igazolta számomra a Világbank szakembereinek megállapításait.

4. Kijelölhető-e a régióban centrumtársaság, ahol egy esetleges nagyberuházásnak realitása lehet a keletkező hulladékmennyiségek és a szállítási lehetőségek figyelembe vételével?

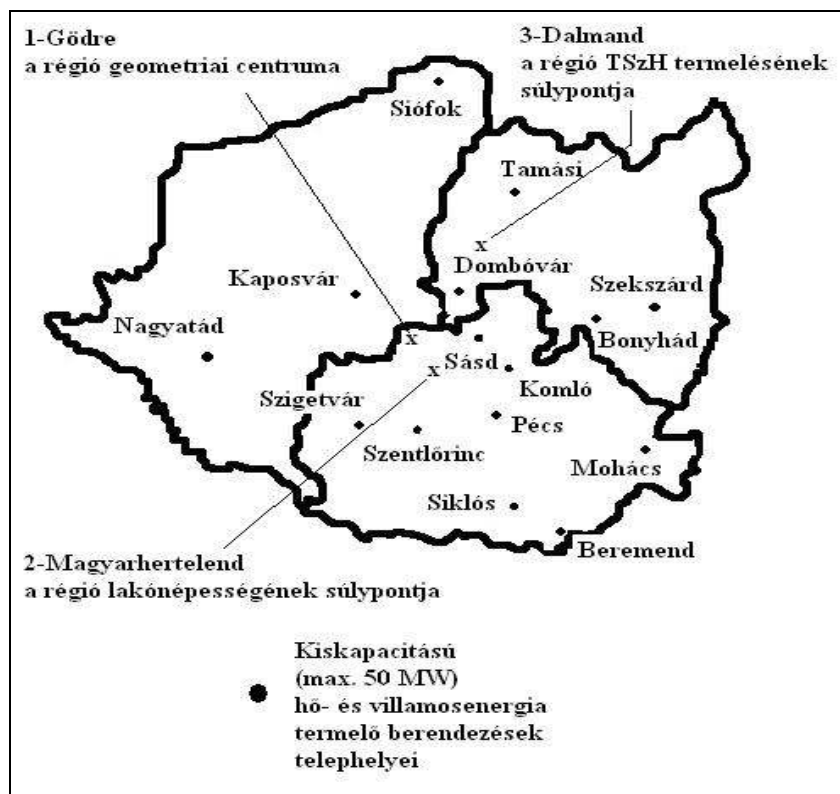
Azáltal, hogy ismerjük az egyes kistérségek lakosságának számát és az általuk termelt háztartási szilárd hulladék mennyiségét, lehetőség van meghatározni a keletkező hulladék térbeli koncentrációját. Ennek jelentősége az elképzelések szerint megvalósuló nagyberuházás (hulladék-égetőmű) telephelyének kijelölési folyamatában lehet, hiszen ezáltal a szállítási útvonalak racionalizálhatóak. Elsősorban a nagytermelő kistérségek (főleg, ha több is található egymás közelében) körzetében célszerű helyszínt keresni a tevékenységre (3. ábra).



3. ábra. A régióban keletkező települési szilárd hulladék mennyisége és eloszlása
(Szerk.: BARANYAI G. 2008)

A geográfában alkalmazott statisztikai módszerek közül a súlypontozás ad lehetőséget arra, hogy meghatározzuk a régió különböző centrumtérsegeit. (NEMES NAGY J. 2003, BUGYA T. 2003). A kistérségek központjainak koordinátaival elvégzett geometriai súlypontszámítás eredménye összevethető az egyes kistérségekben keletkező hulladékmennyiséggel korrigált súlyponttal.

A földrajzi koordináták számtani középértéke kijelöli a régió geometriai központját, ami az é. sz. $46,23^\circ$ és a k. h. $17,99^\circ$ körök metszéspontjában található (Gödre község külterületén), a régió kistérségeinek hulladéktermelésének súlypontja pedig Dalmand területére (é.sz. $46,29^\circ$, k.h. $18,10^\circ$) esik (4. ábra).



4. ábra. A régió kiskapacitású hőerőműveinek és a vizsgált súlypontok elhelyezkedése (Szerk.: BARANYAI G. 2008)

Az egyes kistérségekben keletkező hulladék mennyisége és a súlypontszámítások alapján arra következtettem, hogy a Pécs-Dombóvár-Sásd-Komló-Kaposvár csúcsokkal jellemzett pentagon területén található égetőműnek lenne alapja. Ezen városok mindegyike rendelkezik már működő erőművel, tehát kedvezőnek tekinthető a helyzet, ha blokk-átállítással oldanák meg nagyberuházás költség-problémáit. Ha ránézünk a Dél-Dunántúli régió térképére, akkor Sásd helyzete tűnik a legkedvezőbbnek, hiszen közel található a centrumhoz. Azonban a szállítandó hulladék mennyisége is befolyásolja a megfelelő helyszín kiválasztását, mivel nagy mennyiséget nagy távolságra szállítani nem ésszerű. A közúton történő szállítás esetében az egyes kistérségekben keletkező hulladék mennyiségét a szállítandó távolsággal (km) szorozva az öt általam potenciális telephelyként aposztrofált település esetében kapunk egy-egy irányszámot, amit „hulladéktonnakilométernek” (htkm) neveztem. A legkisebb szám a legkedvezőbb érték a környezetterhelés szempontjából.

Első lépésben a régió összes kistérségét vizsgálat alá vontam, majd azokat a kistérségeket, amelyben a települések több mint fele a Dél-Balaton és Sióvölgyi

hulladékgazdálkodási programhoz csatlakozott, kihagytam az adatbázisból, mert ez a program nem tervezi regionális hulladék-égetőmű működtetését (3. táblázat).

3. táblázat. A „htkm” számítások összesítése

| Telephely | Htkm (ISPA és KA együtt) | Htkm (csak KA) |
|-----------|--------------------------|-------------------|
| Pécs | 22 341 128 | 13 207 114 |
| Kaposvár | 25 433 202 | 18 172 211 |
| Komló | 22 574 046 | 14 219 026 |
| Dombóvár | 23 658 298 | 17 691 722 |
| Sásd | 21 773 691 | 14 358 025 |

(Szerk.: BARANYAI G. 2008)

A számításaim azt támasztják alá, hogy mindenképpen a pécsi telephely lenne indokolt, ha csak a számok alapján próbálnánk gazdaságilag racionális döntést hozni. (Ennek igazolására a szűkített adatbázis szolgál alapul, de ez is a lényeges, hiszen az ISPA projekt által kezelt területről származó hulladék lerakásra kerül.) Ez leginkább annak köszönhető, hogy Pécs és kistérsége majdnem egyedül el tudna látni egy 100 000 tonna kapacitású égetőművet. Az is látható, hogy bár pl. Kaposvár elhelyezkedése a térben kedvezőbbnek tűnik, a közúti szállítás szempontjából még Komló, Sásd és Dombóvár is versenyképesebb egy égetőmű telephelyének kijelölésére. Más kérdés, hogy ha a lakosság elutasítaná a kezdeményezést, ugyanezen érv aduvá válna Kaposvár kezében.

Természetesen felmerül a kérdés, hogy a vasúti vagy a közúti szállítás a gazdaságosabb? Nem volt feladata a disszertációnak, hogy a régió közúti és vasúti anomáliáit elemezze, ezért csak érintőlegesen tárgyaltam az egyes szállítási módokat előnyeit és hátrányait. Ha elfogadjuk, hogy Pécs lenne alkalmas egy regionális égetőmű telephelyeként, akkor láthatjuk, hogy bizonyos esetekben vasúton irreálisan sokat kellene utaztatni a hulladékot (pl.: Paks, Szekszárd, Siófok, Bonyhád stb. esetében) és csak Barcs, Sellye, Szentlőrinc és Pécsvárad viszonylatában rövidebb a távolság. Míg az előbbi csoportba a „nagytermelők”, addig ez utóbbi csoportba a „kistermelők” tartoznak (4. táblázat).

4. táblázat. A vasúti és a közúti viszonylatok különbsége Pécs példáján

| Kistérség | Távolság Péctől közúton (km) | Távolság Péctől vasúton (km) | Különbség a vasúti száll. szempontjából |
|---------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------|---|
| Pécsi kistérség | 1 | 1 | 0 |
| Kaposvári kistérség | 74 | 95 | +20 |
| Paksi kistérség | 89 | 197 | +108 |
| Szekszárdi kistérség | 59 | 143 | +84 |
| Komlói kistérség | 20 | 66 | +46 |
| Siófoki kistérség | 124 | 190 | +66 |
| Mohácsi kistérség | 40 | 60 | +20 |
| Fonyódi kistérség | 127 | 148 | +21 |
| Siklói kistérség | 31 | n. é. | - |
| Dombóvári kistérség | 47 | 64 | +17 |
| Marcali kistérség | 126 | 172 | +46 |
| Tamási kistérség | 82 | n. é. | - |
| Bonyhádi kistérség | 40 | 106 | +66 |
| Szigetvári kistérség | 33 | 34 | +1 |
| Nagyatádi kistérség | 102 | 144 | +42 |
| Barcsi kistérség | 65 | 64 | -1 |
| Kadarkúti kistérség | 63 | n. é. | - |
| Sellyei kistérség | 48 | 43 | -5 |
| Balatonföldvári kistérség | 117 | 175 | +58 |
| Csurgói kistérség | 126 | 130 | +4 |
| Szentlőrinci kistérség | 20 | 19 | -1 |
| Sásdi kistérség | 32 | 51 | +19 |
| Tabi kistérség | 101 | 160 | +59 |
| Pécsvárad kistérség | 19 | 18 | -1 |
| Lengyeltóti kistérség | 106 | 136 | +36 |

(Szerk.: BARANYAI G. 2008)

A két módozat versenyképességének összehasonlítása nehéz feladat, hiszen a feltételek nem azonosak. A jövő megoldása lehet a kombinált szállítás, amelyen a kétféle közlekedési mód összehangolt alkalmazását értem (RoLa - rollende landstrasse - gördülő országút). A kombinált szállítás környezetterhelése a közútihoz viszonyítva alacsony, gazdaságossági mutatói alapján még nem versenyképes a közúttal, fejlesztésekre szükség volna. Az általam vizsgált kérdésben nincs valódi realitása annak, hogy a vasutat önmagában potenciális versenytényezőként kezeljük. Ezt erősíti, hogy sajnos ma a Dél-Dunántúli régióban vannak olyan kistérségközpontok, amelyek nem elérhetőek vasúton (Tamási, Siklós, Kadarkút). Azt viszont elképzelhetőnek tartom, hogy a közúton szállított hulladékok egy vasúti csomópontban átrakásra kerüljenek és onnan nagy mennyiségben, gazdaságosabb formában jussanak el a célállomásra.

IV. A MUNKA TOVÁBBI IRÁNYAI

A disszertáció keretén belül elvégzett kutatások a következő irányokban folytathatók:

- A keletkező hulladékok mennyiségének változását ismerve megállapítható egy trend, amelynek segítségével prognosztizálni lehet rövid- és középtávon (2015, 2025) begyűjthető potenciális alapanyag mennyiségét. Ez segítséget nyújthat a települési- és a regionális hulladékgazdálkodási tervek elkészítése során.
- A szállítási hatékonyság vizsgálatán kívül a telephely kijelölésének számos egyéb kritériuma is van, amelyet az MTA FKI kutatói is elemeztek mind a természet-, mind a társadalomföldrajz aspektusából. Ez utóbbi szempontjai közül általában a helyi közösségek „fogadókészsége” mutatkozik a legmeghatározóbb tényezőnek, amelyet egy kérdőíves vizsgálattal célszerű lenne vizsgálni.
- Számomra a legérdekesebb annak a vizsgálatnak a folytatása, amely keretében a városias életforma (életminőség) és az 1 főre jutó megtermelt hulladék mennyisége közötti összefüggés vizsgálható. Célszerű lenne a mintaterület kiterjesztése és vizsgálata annak, hogy ezen szempont alapján van-e lehetőség területi/funkcionális csoportosítást elvégezni?

V. PUBLIKÁCIÓK ÉS KONFERENCIA-ELŐADÁSOK JEGYZÉKE

1. A disszertáció alapjául szolgáló publikációk

BARANYAI G. 2008: *Hulladéktermelés, mint új szempont az életminőség vizsgálatához? (Dél-dunántúli kísérletek)* **Modern Geográfia**, 2008/2. szám, 14 p.

BARANYAI G. 2008: *A települési szilárd hulladékok ártalmatlanításának jogi környezete és annak értékelése.* **Modern Geográfia**, 2008/2. szám, 13 p.

BARANYAI G. – **WILHELM Z.** 2008: *Fenntartható vízkezelési módszerek* In: Tóth J. – Wilhelm Z. – Antal G. (szerk.): *A Balatonról – Lóczy Lajos emlékére.* Pécs,(megjelenés alatt).

BARANYAI G. – **CSAPÓ O.** 2007: *Possible Ways of Sustainable Development in the Vend-region. Spatial Restructuring of Slovenia and Neighbouring States: Advantages for Border Regions.* In: GOSAR, A. – BUFON, M. – BEGUS, A. – BERDAVS, J. (eds.): *Glasnik zrs Koper.* Vol. 12., nr. 7, Koper, (közlésre elfogadva, a megjelenés ideje: 2009. első féléve), 6 p.

BARANYAI G. 2007: *Management of civil solid waste in the South Transdanubian Region.* **Modern Geográfia**, 2007/4. szám, 15 p.

BARANYAI G. 2006: *A síkvidéki vízerőművek problematikája a tervezett Novo Virje-i erőmű példáján.* In: Tóth J. – Baranyai G. (szerk.): *Földrajzi tanulmányok a pécsi doktoriskolából V.* PTE FDI, Pécs, pp. 89–99.

BARANYAI, G. – **WILHELM, Z.** – **HEGYI, Á.** 2008: *Rainwater Harvesting as a Sustainable Water Management Model in Hungary* In: Lóczy, D. – Tóth, J. – Trócsányi, A. (eds.): *Progress in Geography in the European Capital of Culture 2010.* Imedias, Pécs, (megjelenés alatt).

BARANYAI, G. *Waste management in the South Transdanubian Region.* (közlésre elfogadva, a megjelenés ideje: 2008. szeptember) *Journal of Gandhian Studies*, 13 p.

2. A disszertáció alapjául szolgáló konferencia előadások

BARANYAI G. 2008: *Tűz vagy föld? A hulladékgazdálkodás jövője a Dél-Dunántúlon.* In: Orosz Z. – Szabó V. – Molnár G. – Fazekas I. (szerk.): *IV. Kárpát-medencei Környezettudományi Konferencia, II. kötet.* Debrecen, pp. 67-74.

BARANYAI G. 2006: *Radioaktív hulladékok kezelési stratégiája Olaszországban.* (szekcióelőadás) VIII. Magyar Földtudományi Világtalálkozó Nemzetközi Konferencia, HUNGEO 2006 – Energiahordozók nyomában Pannon tájakon. Pécs-Zágráb, 2006. augusztus 21–25.

BARANYAI, G. – **AMBRUS, T.** – **CSAPÓ, O.** – **SPIEGLER, P.** 2007: *Opportunities of development in Central European national parks.* 2nd Annual South East European Doctoral Student Conference, SEERC, Thessaloniki. 2007. június

3. Egyéb publikációk

BARANYAI G. – LAMPÉRT K. 2007: *Riport Enyedi Györggyel. Modern Geográfia*, 2007/2. szám, 24 p.

BARANYAI G. – TÓTH J. 2007: *Nemzetiségi közoktatás Baranya megyében* In: Kupa L. (szerk.): *Tájak, tájegységek, etnikai kisebbségek Közép-Európában*. B&D Stúdió, Pécs, pp. 222–232.

BARANYAI G. 2007: *A Balaton-felvidék kisvárosainak fejlődése a dualizmus korában*. In: GÁL V. – SZABÓ A. (szerk.): *Tanulmányok Dr. Becsei József 70. születésnapja alkalmából*. PTE TTK FI – PTE FDI, Pécs, pp. 41–49.

BARANYAI, G. – TÓTH, J. *Nationalitätenunterricht im Komitat Branau*. (akz. für Ausgabe), Hamburg.

BARANYAI G. – HÉTHELYI ZS. 2005: *Az Őrségi Nemzeti Park*. Pannon Panoráma, II. évf. 2005. május, pp. 22–24.

4. Egyéb előadás

BARANYAI G. 2006: *Nemzetiségi közoktatás Baranya megyében*. (szekcióelőadás) *Tájak, tájegységek, etnikai kisebbségek Közép-Európában* c. konferencia. Pécs, 2006. november 24–25.

BARANYAI G. 2003: *Dráva-holtágak ökológiája*. (szekcióelőadás) *A fenntartható fejlődés környezetvédelmi összefüggései a Kárpát-medencében* c. nemzetközi konferencia. MTA PAB, Pécs, 2003. október 6–7.