

**PÉCSI TUDOMÁNYEGYETEM  
FÖLDTUDOMÁNYOK DOKTORI ISKOLA**

**Üvegházhatású gázok vizsgálata és azok kibocsátását meghatározó társadalmi  
szemléletmódok feltárása Baján és környékén**

**PhD-értekezés tézisei**

**Patocskai Mária Hajnalka**

**Témavezető:**

**Dr. Hajnal Klára PhD**

**Pécs, 2013**

**A doktori iskola neve: *Földtudományok Doktori Iskola***

**Vezetője: Dr. Dövényi Zoltán DSc**  
egyetemi tanár  
**PTE TTK Földrajzi Intézet**  
**Társadalomföldrajzi és Urbanisztikai Tanszék**

**A doktori témacsoport címe: *népesség- és településföldrajz***

**Vezetője: Dr. Dövényi Zoltán DSc**  
egyetemi tanár  
**PTE TTK Földrajzi Intézet**  
**Társadalomföldrajzi és Urbanisztikai Tanszék**

**A disszertáció tudományága: *fenntartható fejlődés***

**Témavezető: Dr. Hajnal Klára PhD**  
**PTE TTK Földrajzi Intézet**  
**Társadalomföldrajzi és Urbanisztika Tanszék**

## 1. Témaválasztás és célkitűzés

Napjaink globális válságára jellemző, hogy a fosszilis erőforrásokra épülő ember alkotta társadalmi és gazdasági rendszerek alrendszerének száma és bonyolultsági foka folyamatosan növekszik magával húzva még nagyobb mértékű anyag- és energiafelhasználást. Ennek okai társadalmi és gazdasági tényezőkre vezethetők vissza, amelyekben meghatározó szerepet játszik a nyugati gondolkodás kizsákmányoló, antropocentrikus értékrenden alapuló természeti felfogása.

Ennek következménye, hogy a véges anyagkészlettel és a Naptól származó hozzáférhetőlegensúlyban levő energiamennyiséggel rendelkező, valamint a dinamikus egyensúly fenntartására aktívan törekvő geo-bioszférában az extenzív paramétereiben (népességszám, felhasznált természeti erőforrások mennyisége, a fogyasztás mértéke stb.) gyorsan növekvő emberiség mára egyre súlyosabb zavarokat okoz.

Ezek közül az emberiség jövőjét veszélyeztető egyik legsúlyosabb környezeti probléma a légkör összetevőinek kedvezőtlen alakulása, az éghajlatváltozás. Ebben a természetes tényezők melegítő- és hűtőhatása különböző mértékű, de nem hagyható figyelmen kívül az emberiség jelenlegi energiagazdaság és -fogyasztás szerkezetéből és technológiából eredő légkörre kifejtett negatív hatása. Ezen alapszik a dolgozat egyik kutatási vonala, mely a lakosság *energiafogyasztásának* mértékére és annak légkörre gyakorolt *ÜHG (üvegházhatású gáz)-ok kibocsátására* fókuszál. Ezzel a megközelítéssel próbálom megjeleníteni, hogy mennyire vagyunk felelősek a környezetünkért és mennyire befolyásolhatjuk a globális klímaváltozást. A lakossági energiafelhasználásból számolt ÜHG kibocsátás megfelelő módszer lehet arra, hogy a társadalom tagjai egyéni szinten felismerjék: kis hatások is nagy befolyással lehetnek a rendszer egészére, vagyis bármit tesznek, azt nemcsak az otthonukban, hanem az egész bolygón is teszik. Ezáltal a lokális tevékenységek közvetlen hatásai közvetetten befolyásolják a globális folyamatokat.

Mivel a környezettel kapcsolatos konkrét emberi cselekvéseket, szokásokat a társadalmi, gazdasági helyzet, a beágyazott személyes tudás, a technológiai kényszer és az anyagi források rendelkezésre állása mellett a környezettel kapcsolatos mentális szint is meghatározza, ezért tartottam nélkülözhetetlenek a lakosság *környezettudatosságát vizsgáló* kutatásokat. Ezáltal a lakosság környezetre gyakorolt hatását egy természettudományos és egy társadalomtudományos kutatás eredményeinek ok-okozati kapcsolatba állításával szeretném igazolni.

A kutatási téma megválasztásánál alapvetően az a szinte mindennapi személyes élmény motivált, amikor szembesültem/szembesülök a lakosság részéről környezeti szempontból közömbös vagy felelőtlen életviteli szokásokkal, tevékenységekkel, miközben az ebből eredő környezetterhelést általában semmisnek vélik vagy áthárítják a felelősséget másra, főleg termelői ágazatokra (ipar, mezőgazdaság, valamint ezek objektumaira). A rendszerben gondolkodás hiánya miatt nem tudatosul, hogy mindezt az ember hozta létre a növekvő igények kiszolgálása céljából. Ennek a valós paradox helyzetnek mindennapi megtapasztalása, valamint tanítványaim és gyermekeim, illetve a jövő iránt érzett

felelősség motivált arra, hogy vizsgáljam és számszerűsítsem az emberi tevékenységek környezeti terhelését. Ezáltal igazoljam, hogy a lakosság mindennapi életvitelének negatív környezeti hatásai nem elhanyagolhatóak, a termelői környezetterhelés mellett legalább akkora a fogyasztói környezetszennyezés. Ezért kutatásaim alapvető célja, hogy a dolgozatban kapott eredményekkel a lakosság környezeti problémákkal kapcsolatos *személyes felelősségét*, a *fogyasztói felelősséget* szeretném különösen hangsúlyozni.

Ezek alapján a következő *hipotéziseket* fogalmaztam meg:

- A lakossági, vagyis a fogyasztói közvetlen környezetterhelés jelentős a termelői környezetszennyezés mellett.
- A vidéken élők életviteli tevékenységei kisebb környezetszennyezéssel járnak, mert környezeti orientációjuk kedvezőbb. Ennek elvi kiindulási pontjai a következők: A civilizáció fejlődésével és a városiasodással párhuzamosan az emberiség élettere egyre jobban izolálódott a természetes környezettől mesterségesen létrehozott és fenntartott településkörnyezeti rendszerekké alakulva. Az eltávolodás mértéke eltérő településtípusonként. Például városban egyes társadalmi közösségek számára kevesebb a lehetőség, hogy kapcsolatot fedezzenek fel önmaguk és a természet között. Éppen ezért ma már a többség sok esetben nincs tisztában tevékenységeinek következményeivel. A természetes környezetet a faluban (vidéken) éléssel reprezentáltam, a mesterséges környezetet a várossal.

A kutatás a következő elgondoláson alapszik:

A lakosság életviteli tevékenységeiből származó közvetlen környezetterhelés számszerűsítésére az energiafelhasználásból származó *ÜHG kibocsátás* mértékét választottam. Ehhez három *legnagyobb energiafogyasztással járó tevékenységünkhöz* felhasznált energiamentyiséget vettem alapul: a *villamosenergia-felhasználást, a közlekedést és a fűtést*. Ezek alapján a hazai átlagot, valamint hét alföldi település – Baja, Kalocsa, Dúsnok, Nemesnádudvar, Sükösd, Érsekcsanád és Rémség – egy főre eső átlagát számoltam ki. A településeken élők személyes ÜHG emisszióját a társadalmi és gazdasági helyzeten kívül a környezeti orientáció is meghatározza. Ezért a mintatelepülések közül kiválasztottam Baját, Érsekcsanád és Rémséget, ahol *kérdőív* módszerrel végzett *környezettudatossági szint* felmérését tűztem ki célul, amit kiegészítettem – teljesen vagy részben – környezetvédelmi ügyekkel foglalkozó emberek *interjúival*. Mindezeket összevettem az ÜHG számítással kapott környezetterhelési adatokkal.

Ezek után a következő célokat tűztem ki:

(a) A mintatelepülések környezeti, társadalmi és gazdasági jellemzőinek feltárása.

(b) Az ÜHG számítás kiindulási adatainak létrehozásához új számítási lépések kidolgozása, majd a megfelelő forrásadatok összeállítása.

(c) Mekkora és milyen arányban áll az általam kiszámolt hazai lakosság legnagyobb energia-felhasználó tevékenységeiből származó ÜHG kibocsátás az OMSZ által számított összes ÜHG leltárhoz viszonyítva? Indokolt-e az eredmények alapján a lakosság személyes felelősségének hangsúlyozása a környezet állapota miatt?

(d) A kapott ÜHG eredmények további értelmezése végett területalapúvá váltam őket: összehasonlítom a hazai erdők elnyelő kapacitásával.

(e) Hogyan aránylanak egymáshoz a vizsgált tevékenységek ÜHG kibocsátásai? Milyen okok húzódnak meg ezek hátterében?

(f) Van-e különbség a vizsgált város és falvak lakóinak életviteléből származó ÜHG kibocsátása között a kiválasztott tevékenységek alapján?

(g) Hogyan aránylik a vizsgált tevékenységekhez felhasznált energiamennyiség a kibocsátott ÜHG-okhoz?

(h) Milyen a vizsgált társadalmi közösségek környezettudatosságának legfőbb jellemzői?

(i) Milyen korrelációs összefüggések fedezhetők fel a lakosság környezeti attitűdjei és a lokális ÜHG kibocsátás között?

(j) Milyen az interjúalanyok környezeti szemlélete, valamint megítélésük szerint a települések környezeti törekvései és a lakosság környezeti orientációja?

## 2. Kutatási módszerek

1. *Dokumentumelemzést* használtam egyrészt a mintatepülések környezeti, társadalmi és gazdasági jellemzőinek feltárásához, mert egy térségben élő lakosság környezeti tudatosságát és ebből következő életviteli szokásait sok más tényező mellett alapvetően ezek is meghatározzák. Másrészt az *ÜHG számításhoz szükséges forrásadatok létrehozásához*. Ugyanis az ÜHG számítás legnagyobb problémáját a számítás alapját képező adatbázis (energiamennyiségek) létrehozása jelentette. Emiatt hazai és uniós kiadványok által közölt tényadatokat kellett összevetni. Probléma volt, hogy az adatok legtöbbször eltérő tartalommal, definícióval és kategorizálással jelentek meg az egyes adatbázisokban. Emiatt logikai következtetésekkel, számításokkal, adatok harmonizációjával, közös mértékegységre hozásával hoztam létre az adatbázist.

2. Az *ÜHG számításokat* a hazai lakosságra és a vizsgált településekre vonatkozóan készítettem el. Az ÜHG-ok kiszámításának alapja minden esetben ugyanazon a kémiai folyamaton alapszik. Eszerint a fosszilis erőforrásban levő szén az égés során oxidálódik és így keletkeznek az ÜHG-ok. A legtöbb szén CO<sub>2</sub> formájában kerül kibocsátásra, kisebb része CO, CH<sub>4</sub> illetve nem-metános illó szerves vegyületekként. Ezek alapján a számítás általános módszertana, hogy a tevékenységi adat (energiamennyiség) és az emissziós faktor szorzataként kapjuk meg az emissziót:  $Emisszió = tevékenységi\ adat \times emissziós\ faktor$

Mindhárom tevékenységből származó ÜHG kibocsátás eredményei a 2009-es évre vonatkoznak, mert visszamenőleg ez az utolsó év, hogy mindhárom tevékenység esetén egységesen a kiindulási adatokat össze tudtam állítani. A számítások a CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub> és N<sub>2</sub>O emissziókra vonatkoznak, mert a vizsgált tevékenységek során ezekből jut a légkörbe a legnagyobb mennyiség. A végső eredményeket CO<sub>2</sub>e-ben fejeztem ki és egy lakosra vonatkoznak, ezek az összehasonlítás alapjai.

A hazai számításokhoz szükséges forrásadatok létrehozása miatt a következő lépéseket dolgoztam ki a vizsgált tevékenységekre vonatkozólag.

A *hazai villamosenergia*-termelés különböző mennyiségű, fajtájú és más-más ÜHG emissziós faktorú fosszilis erőforrásokból származik. Ezért először a fosszilis erőforrás energiamennyiségeinek adatbázisát kellett létrehozni, majd az egyes összetevőkre vonatkozó emissziós faktorokkal szorozva kaptam meg a lakossági felhasználás országos eredményeit. A *települések* esetén azt a problémát kellett megoldani, hogy hogyan lehet érvényesíteni az országos villamosenergia-termelés fosszilis erőforrás fajtáit és mennyiségeit településekre vonatkozólag, miközben kész adatként csak a települések villamosenergia-fogyasztása áll rendelkezésemre kWh-ban. Ennek megoldására a következő elgondolás szerint számoltam: az egyes települések kWh fogyasztását arányítottam az országos kWh fogyasztáshoz. Az így kapott minden egyes településre vonatkozó arányszámmal szoroztam az országos ÜHG emisszió értékét, mivel minden fogyasztó ugyanolyan fosszilis erőforrás arány égetésével kapja a villamos energiát.

A *közlekedés* országos és településekre vonatkozó ÜHG emisszióinak kiszámításánál a kiindulási adat az elhasznált üzemanyagok mennyisége. Erre vonatkozólag egyáltalán nem áll rendelkezésre kész adat.

Az *országos lakossági közlekedés* ÜHG emissziójához először a hazai közlekedési ágazatból a lakosságra vonatkozó üzemanyagfogyasztás adatait kellett összeállítani. Ezek benzinre és gázolajra vonatkozólag ktöe (kilotonnaolajegyenérték)-ben szerepeltek, amelyeket egy lakosra jutó üzemanyagfogyasztásra (kg/fő) kellett átváltani, ezért többszöri átszámítással kaptam meg az ÜHG emisszió kiszámításához szükséges kiindulási adatokat. Ezek alapján az 1 lakosra jutó *országos* átlag üzemanyagfogyasztást a következőképpen számoltam ki:

$$1 \text{ lakosra jutó üzemanyag fogyasztás (kg /fő)} = \frac{\Sigma \text{ országos üzemanyag fogyasztás (kg)}}{\text{országos népesség (fő)}}$$

A *települések* lakossági közlekedéséből származó ÜHG kibocsátás kiszámítását az nehezítette, hogy egyedüli adatként a települések népességszáma és a benzin, valamint gázolaj üzemű személyautók darabszáma állt rendelkezésre kész adatként. Ugyanakkor számomra a vizsgált település egy lakosára vonatkozó átlag üzemanyag fogyasztása volt szükséges. Ennek megoldására a következő számítást tartottam megfelelőnek:

$$\frac{\text{település 1 lakosra jutó üzemanyag fogyasztása (kg /fő)}}{\text{település 1 lakosra jutó üzemanyag fogyasztása (kg /fő)}} = \frac{\Sigma \text{ országos üzemanyag fogyasztás (kg)} \times \text{település gépjárműszáma (db)}}{\text{országos gépjárműszám (db)} \times \text{település népessége (fő)}}$$

Az *országos lakossági fűtés* emissziójának kiszámításának az alapja, hogy milyen és mennyi fosszilis tüzelőanyagot használ a hazai lakosság. Ezek

energiamennyiségeinek 1 kg/fő-re átváltott értékeit szorozzuk az adott energiahordozó fűtőértékével és emissziós faktorával.

A kiválasztott *települések* fűtéssel kapcsolatos emisszió kiszámításánál a településekre vonatkozó gázfogyasztást vettem alapul, amely értékeket a fűtőértékkel és az emissziós faktorral szoroztam. A fa égetéséből származó ÜHG kibocsátást egyik helyen sem vettem figyelembe a növények asszimilációja miatt.

3. A környezettudatosság szint mérésére a kérdőívezés módszerét választottam, mivel ez a legmegfelelőbb adatgyűjtési módszer túlságosan nagy méretű alapsokaság attitűdjének mérésére. Az alapsokaságot a kiválasztott mintaterület települései közül Baja, Érsekcsanád és Rém 14 év feletti lakossága képezte. A települések kiválasztásánál személyes motiváció döntött: bajai lakosként jól ismerem a várost és a térség falvait. Meghatározó volt a döntésben az is, hogy a *Beluszky-féle falutípusok* szerint más besorolásba tartozzon a két falu, valamint az itt élők életmódja, fogyasztási stílusa tükrözze a településtípusokat.

A vizsgálati populációból random (véletlen kiválasztás) valószínűségi eljárással történt a mintavétel 2010 őszén főiskolai hallgatók segítségével. A településenként kiválasztott minta reprezentálja az adott település életkor, nemi megoszlás és iskolai végzettség szerinti megoszlását. Összesen 649 kérdőív feldolgozására került sor SPSS adatkezelő szoftverrel. A statisztikai elemzés keresztábra elemzéssel történt, amit egy khí-négyzet próba előzött meg.

A kérdőív kérdéseinek felépítése követi a környezettudatosság komponenseit, vagyis az ismereti, érzelmi és cselekvési szintekre kérdeznek rá. A kérdések megfogalmazásánál fontos volt, hogy a mindennapi élet tevékenységeire kérdezzem rá, másrészt minden társadalmi réteg számára érthetőek legyenek.

A kérdőívek kiértékelése során alapvetően az egyes településen élők közötti eltéréseket/összefüggéseket vizsgáltam. Ezért az általam létrehozott táblázatok/grafikonok a válaszokat települések függvényében ábrázolják.

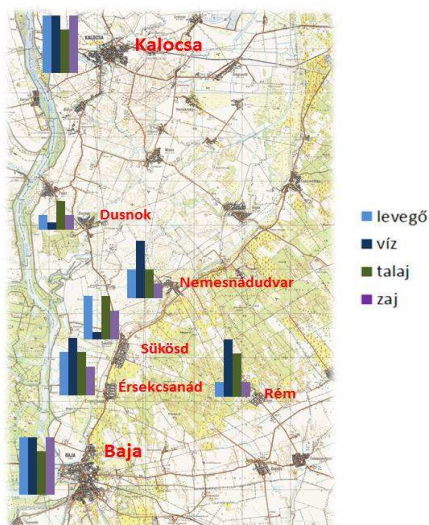
A kérdőívvel kapott eredmények közötti mélyebb összefüggések feltárása végett a települések – teljesen vagy részlegesen – környezetvédelmi ügyekkel foglalkozó szakembereivel (önkormányzat, közművelődés, oktatás, ivóvíz és szennyvíz, hulladék) készítettem interjúkat. Az egyes döntéshozó szakemberek környezeti szemléletének, felelősségérzetének és környezeti tudatosságának bizonyos tényezőit, valamint a települések környezeti állapotát, problémáit, annak változásait, szakmai elképzeléseket, a lakosság környezettudatosságának megítélését kívántam feltárni. Ezek alapján Baján, Érsekcsanádon és Rémen összesen nyolc interjút készítettem.

### 3. Az eredmények összefoglalása

Az eredmények a következő pontokban foglalhatók össze.

- a) A mintaterület környezeti jellemzőivel kapcsolatban megállapítható, hogy kimagasló pontszerű környezeti szennyezés nincs. A szennyezések folyamatos, diffúz jellegűek. Ezek ábrázolásánál az adott szennyezés maximális értékéhez viszonyítottam a többi település adatát az emissziós

források és a rendelkezésre álló adatok alapján (1. ábra). A vizsgált településeken levegőszennyezést okozó emissziós faktor a közlekedés. Ennek hatása leginkább Baját, Kalocsát, Érsekcsanádot és Sükösdöt érinti a városi forgalom és a települést átszelő főútvonal miatt. Mivel Dusnok, Nemesnádudvar, Rémm településeket elkerüli a forgalmas közlekedési út, ezért ott csak a helyi közlekedésből és állattenyésztésből származó levegőszennyezéssel kell számolnunk. Mivel zajszennyezést okozó ipari és mezőgazdasági létesítmények a vizsgált településeken nincsenek, ezért a közlekedés mértéke határozza meg a zajszintet is. Az ivóvízbázist képező víz összetétele Dusnok és Sükösd kivételével minden településen a megengedett határérték felett tartalmaz káros paramétereket. A talajszennyezés mértékének jó mutatója a kiépített szennyvízhálózat. Mivel Baja, Kalocsa, Dusnok és Nemesnádudvar rendelkezik szennyvíztisztító telepekkel, ezért a talaj ezeken a területeken mentesül a szennyező hatástól. A többi településen más tényezők miatt nagyobb mértékű az ilyen jellegű talajszennyezés, annak ellenére, hogy az ott lakók kötelesek elszállíttatni a szennyvizet. Baja és Kalocsa esetén számolnunk kell azzal a tényezővel is, hogy a városi talaj más hatások miatt (pl. óriási területek lefedettsége) terheltebb.

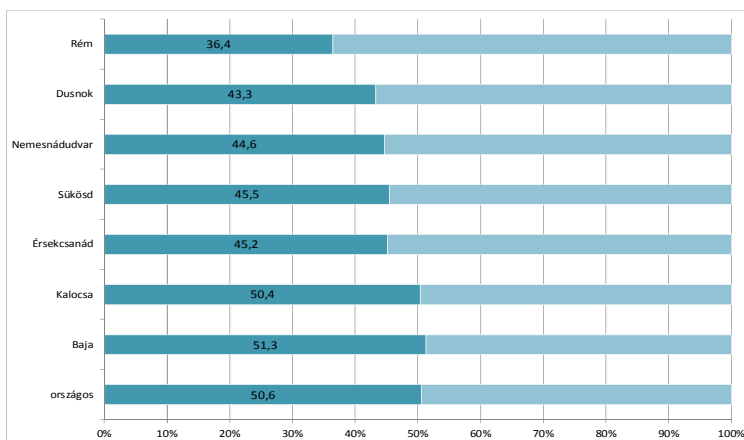


**1. ábra: A vizsgált települések környezeti szennyezés arányainak összegzése**

ALSÓ-TISZA VIDÉKI KÖRNYEZETVÉDELMI TERMÉSZETVÉDELMI ÉS VÍZÜGYI  
FELÜGYELŐSÉG 2013, BAJAVÍZ KFT. 2012, KALOCSAVÍZ KFT. 2012, HALASVÍZ KFT.  
2012 adatai alapján szerk.: PATOCSKAI M. 2013



- b) A lakosság legnagyobb energia-felhasználó tevékenységeiből származó ÜHG kibocsátás a vártnál sokkal jelentősebbnek adódott. Az OMSZ által minden évben kiszámolt ÜHG leltárnak (6,5 tonna) 50,6%-a ebből a három tevékenységből származik az országos átlag alapján (2. ábra). Ezáltal feltételezésem beigazolódott, miszerint a lakosság életvitele jelentős mértékben hozzájárul az ÜHG kibocsátáshoz, ezáltal a légkör dinamikus egyensúlyának labilissá válásához.



**2. ábra: A települések ÜHG eredményei az országos ÜHG leltár (6500kg/fő = 100%) százalékában**

ENERGIAKÖZPONT NONPROFIT KFT 2009, ELEK L. 2010, KSH 2010,  
<http://www.odyssee-indicators.org/>, National Inventory Report for 1985-2009, 2011  
 adatai alapján számolva és szerk. PATOCSKAI M. 2012

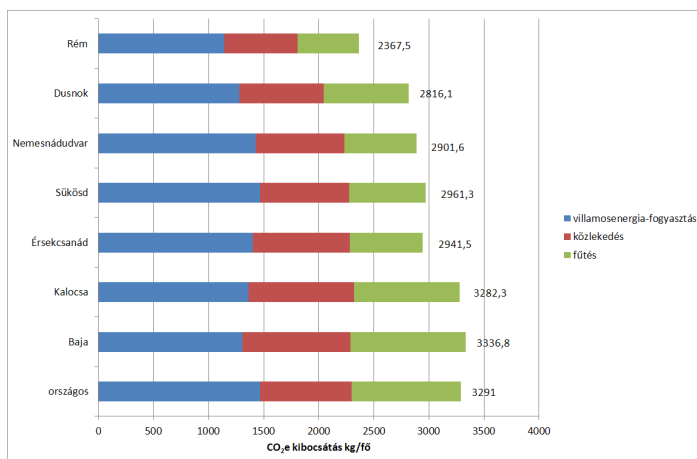
- c) Ha az országos CO<sub>2</sub> eredményeket területalapúvá alakítjuk, vagyis az összlakosság vizsgált tevékenységei által felszabadult CO<sub>2</sub> értékeket összevetjük a hazai erdők nagyságával, illetve azok CO<sub>2</sub> elnyelő kapacitásával, akkor kiderül, hogy 10,6-szor több CO<sub>2</sub> keletkezett a lakosság által, mint a hazai erdők elnyelő kapacitása. Vagyis a hazai erdők nagysága nem elegendő a jelenlegi antropogén közvetlen CO<sub>2</sub> emissziót semlegesíteni. Legalább 10,6-szor nagyobb területűnek kellene lennie, ha azt szeretnénk, hogy a kiszámolt CO<sub>2</sub> érték ne terhelje a légkört (1. táblázat).

**1. táblázat: A vizsgált tevékenységek során egy lakos által kibocsátott CO<sub>2</sub> átváltása erdőterületre**

	Jelenleg <i>adott</i> hazai adatok	CO <sub>2</sub> kibocsátás elnyelés miatt <i>szükséges lenne</i>	Hiány
Összerdő terület (ha)	1 890 866	20 043 179,6	10,6-szoros
Összerdő terület CO <sub>2</sub> elnyelő képessége (t)	3 100 000	32 886 038,5	10,6-szoros

KSH 2010, National Inventory Report for 1985-2009, 2011 adati és a tézisek 3. ábrája alapján számolva és szerk. PATOCSKAI M. 2012

- d) A kiszámolt ÜHG eredmények közül a legnagyobb kibocsátó tevékenység a *villamosenergia-fogyasztás* (1465,1 kg/fő, 44,5%), a legkisebb a *közlekedésből* (836,8 kg/fő, 25,4%), a *fűtés* (990,1 kg/fő, 30%) pedig közbülső helyet foglal el, ezek összege 3292,1 kg/fő CO<sub>2</sub>e (3. ábra). A *villamosenergia-fogyasztás* háttérben egyrészt a nyugati típusú egyre több energiát igénylő fogyasztási minta rohamos terjedése áll, amelynek egyik megnyilvánulása a háztartási, kényelmi és szórakoztató elektromos készülékek növekvő használata. Másrészt a hazai villamosenergia-termelés energiamixe döntően fosszilis erőforrásokra épül. A hazai lakossági *fűtés* jóval kisebb ÜHG kibocsátásának oka, hogy ennél az ágazatnál is a fosszilis erőforrások dominálnak, de ebben a kisebb emissziós faktorú földgáz játszik főszerepet, mellette pedig az asszimiláció miatt nulla CO<sub>2</sub> kibocsátású fa. A *közlekedés* eredményezett a legkisebb ÜHG kibocsátást, de a jövőt tekintve ez mégsem lehet megnyugtató, mert a környezeti szempontból sokkal szennyezőbb egyéni motorizált közlekedési igény folyamatosan nő, és ez a tendencia erősödik.
- e) A természet közeli (falu) és természettől eltávolodott (város) életvitel környezetterhelése között többféle különbség adódott a számítások alapján (2. ábra). A vizsgált városokban (*Baja, Kalocsa*) közel akkora ÜHG emisszióval élnek az emberek, mint a hazai lakosság átlagosan. Ez a hazai ÜHG leltárnak már a felét kiteszi. Ugyanez az érték a legkisebb emissziójú *Rémen* csak 36,4%. A két szélső érték között helyezkedik el *Érsekcsanád, Sükösd, Nemesnáduvvar és Dusnok* települések ÜHG emissziói, amelyek a hazai ÜHG leltár 43-45%-át képezik. Ez azt jelenti, hogy a városban élés e három tevékenység vizsgálata alapján nagyobb környezetszennyezéssel jár, mint a vizsgált falvakban. Vagyis a városok koncentrált anyag- és energifolyamataiból adódó nagymértékű környezetszennyezés jelen vizsgálat esetén beigazolódott.



3. ábra: A vizsgált települések ÜHG kibocsátásai tevékenységek szerint

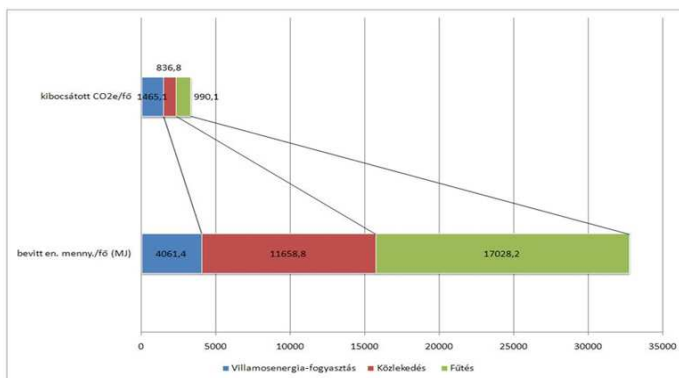
ENERGIAKÖZPONT NONPROFIT KFT 2009, ELEK L. 2010, KSH 2010,

<http://www.odyssee-indicators.org/> adatai alapján számolva és szerk. PATOCSKAI M. 2012

- f) A tevékenységek emissziói különbözőek a településeken (3. ábra). *Baján és Kalocsán* a tevékenységek ÜHG kibocsátásai hasonlóak az országos átlaghoz. A városi *fűtés*ből adódó magas ÜHG emisszió oka, hogy főleg a sok társasház lehetetlenné teszi a gázon kívüli, kisebb vagy nulla ÜHG kibocsátású fűtési alternatívát. A *közlekedés* magas ÜHG emissziója mögött a városi erősebb mobilizációs igény húzódik meg, amiben a legnagyobb fajlagos károsanyag kibocsátású személygépjárművek vezetnek. A személygépjárművekhez való erős kötődés egyaránt gazdasági és társadalmi okokra vezethető vissza. A gazdasági okok közé sorolható az áruk, szolgáltatások, munkalehetőségek elérhetősége, a társadalmi indokok az iskolázási, kultúrálódási, ellátási, igazgatási szolgáltatásokhoz történő minél gyorsabb hozzájutás. Emellett ugyanilyen fontos az értékrendváltás, mely szerint a személygépjárművek birtoklása, használata társadalmi értékmérő. A *villamosenergia-felhasználásból* is magas ÜHG kibocsátás származik, amely egyrészt a nyugati típusú energiaigényes szokások főként a városi életformában történő elterjedésével jár. Másrészt nyári évszakban a városi klímára jellemző hőszigetek miatt a légkondicionáló készülékek száma rohamosan terjed. Hatásukra nemcsak az ÜHG kibocsátás emelkedik, hanem tovább növelik a helyi klíma kedvezőtlen paramétereit további hőszigetek létrejötte által.
- g) A kistelepülések városhoz viszonyított kisebb emissziója a fűtés csökkent kibocsátásából származik, amely az asszimiláció miatt nulla CO<sub>2</sub> emissziójú. Ez a megállapítás *Érsekcsanád, Sükösd, Nemesnádudvar és Dusnok* településekre vonatkozik, ahol a villamosenergia-fogyasztás és a közlekedés közelít a városi

értékhez. Ennek oka, hogy a modern életvitel a vidéki életformában is egyre erőteljesebben jelenik meg, főleg a villamosenergia-fogyasztás tekintetében. A közlekedésből származó magas ÜHG kibocsátás függ a települések gazdasági aktivitásától, ezáltal az ingázási kényszertől, főleg ha a közeli város könnyen és gyorsan elérhető munkahelyeket és szolgáltatásokat kínál. Rémen mindhárom tevékenységnek alacsonyabb a kibocsátása, amely a kedvezőtlen társadalmi és gazdasági kényszerhelyzetből adódik (3. ábra).

- h) A vizsgált tevékenységekhez felhasznált energiamennyiségek közül a fűtéshez használ fel a lakosság a legtöbb energiát (17 028 MJ), a legkevesebbet a villamosenergia-fogyasztáshoz (4. ábra). Valószínűleg a fűtéshez még több energia szükséges, amit a fatüzelés hordoz magában, de ennek ÜHG kibocsátását nem vesszük figyelembe, ráadásul az eltüzelte fa mennyiségét még becsülni is alig lehet. Az ÜHG kibocsátás fordított sorrendet mutat: a villamosenergia-felhasználásból származik a legtöbb CO<sub>2</sub>e (1465,1 kg/fő), ez 1,7-szer több, mint a legkisebb kibocsátású közlekedésből származó CO<sub>2</sub>e emisszió (836,8 kg/fő). Tehát a legkisebb energiaigényű villamosenergia-felhasználásunknak lett a legnagyobb az ÜHG kibocsátása. A legnagyobb energiaigényű fűtésnek pedig relatíve a legkisebb az emissziója. Mindez a fosszilis energiahordozók ÜHG-okra vonatkozó emissziós faktorainak különbözőségéből ered.

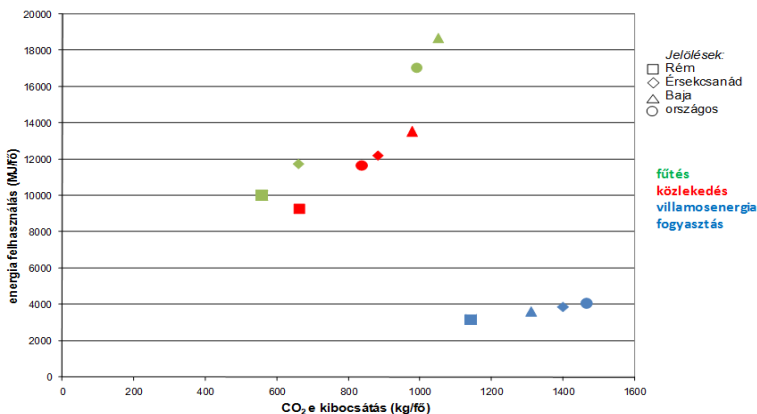


**4. ábra: Egy főre számított ÜHG kibocsátás és a felhasznált energiamennyiségek összehasonlítása**

ENERGIAKÖZPONT NONPROFIT KFT 2009, ELEK L. 2010, KSH 2010,  
<http://www.odyssee-indicators.org/> adatai alapján számolva és szerk. PATOCSKAI M.  
 2012

- i) A kiválasztott Baja, Érsekcsanád és Réem ÜHG emissziója összehasonlítva a felhasznált energiamennyiségekkel látható, hogy a vizsgált tevékenységek közül a fűtés és a közlekedés értékeinek meredeksége a legnagyobb, a villamos energiáé a legkisebb (5. ábra). Ez azt jelenti, hogy energiafelhasználás

szempontjából a fűtés és közlekedés szélső értékei távolabb vannak egymástól, a közöttük levő különbség fűtésnél: 8703 MJ/fő, közlekedésnél: 4242 MJ/fő. A legkisebb meredekség a villamosenergia-fogyasztásnál látható, itt a különbség csak 892 MJ/fő. Ha a szélső értékekhez rendeljük a településeket, akkor a fűtés és közlekedés esetén Baja, mint legnagyobb energiafelhasználó 8703 MJ/fő (fűtés), illetve 4242 MJ/fő (közlekedés) energiafogyasztás többlettel él a legkisebb fogyasztású Rémhez képest. Ha ehhez még a villamosenergia-felhasználás különbséget is hozzáadjuk, akkor összesen 13837 MJ/fő többlet energiafogyasztással élnek Baján, mint Rémen. Ez a többlet energiafogyasztás 969,3 kg/fő CO<sub>2</sub>e terhelést jelent a légkörre.

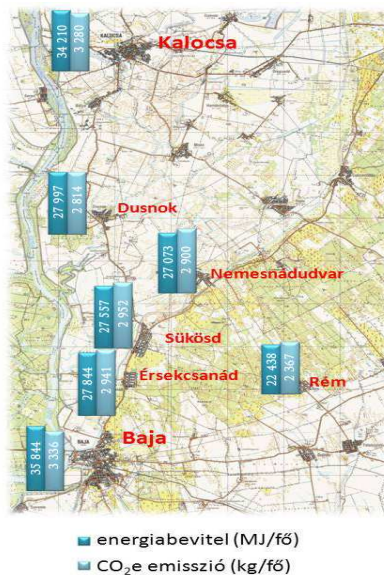


**5. ábra: A három kiválasztott település ÜHG eredményei a felhasznált energiamennyiségek függvényében**

ENERGIAKÖZPONT NONPROFIT KFT 2009, ELEK L. 2010, KSH 2010,

<http://www.odyssee-indicators.org/> adatai alapján számolva és szerk. PATOCSKAI M. 2012

- j) Ha a mintatelepülések ÜHG eredményeit és a felhasznált energiamennyiségeit hasonlítjuk össze, akkor látható, hogy a vizsgált tevékenységekhez szükséges energiafogyasztás is ugyanúgy három csoportra osztható, mint az ÜHG emisszió. A két vizsgált városban *Baján és Kalocsán* az országos átlagnál 5-10%-kal több energiafelhasználással élnek az emberek, ami 3000 MJ többletenergiát jelent. A többséget alkotó kistelepülések (*Érsekcsanád, Sükösd, Nemesnádujvar és Duszok*) energiaigénye 15%-kal kevesebb, ami 4750 MJ energiával és 350 CO<sub>2</sub>e emisszióval kevesebbet jelent. *Rém* esetén ezek a különbségek 32%, amely 10300 MJ és 925 CO<sub>2</sub>e-vel kisebb mértékű emisszióval felel meg (6. ábra).



6. ábra: A vizsgált tevékenységekhez felhasznált energiameennyiségek és az ÜHG eredmények településenként

ENERGIAKÖZPONT NONPROFIT KFT 2009, ELEK L. 2010, KSH 2010,  
<http://www.odyssee-indicators.org/> adatai alapján számolva és szerk.  
 PATOCSKAI M. 2013

- k) A kiválasztott településeken történt környezettudatosság vizsgálatok azt mutatták, hogy *nincs lényeges különbség* a kistelepülésen és a városban élők környezettudati szintje között. Mindkét módszer eredményeként a vizsgált települések lakosságának környezettudati szintje összességében alacsony szintű. A kérdőívezésből kiderült, hogy az informáltság, az értékrend, az attitűd és a tevékenység szintjén sem megfelelő. Felfedezhetők pozitív elemek a környezeti viszonyulásban, viszont ezek a cselekvés szintjén csak annyira valósulnak meg, amennyiben nem társulnak túl nagy anyagi vagy más jellegű áldozattal, vagy a kényelemről való lemondással. A környezettudatosság belső motivációjának hiánya miatt az erősebb indíttatású, nem környezeti értékrenden alapuló motívumok kerekednek felül és szabnak határt a környezettudatos viselkedésnek. Erős külső motiváló hatás a nyugati típusú fogyasztási minta, amely átgondolatlan, túlzott mértékű fogyasztásban (energiafelhasználásban) mutatkozik meg, valamint az ezzel kapcsolatban álló egyéni érdekeknek megfelelő döntések a saját haszon maximalizálásával. A környezettudatos magatartásnak sokszor akadálya az a kényszerhelyzet is, amelyet a városi életforma diktál: az önellátás hiánya, a nagyobb mennyiségű hulladék termelése.

Jellemző, hogy a legtöbben részben vagy teljes mértékben elhárítják az egyéni felelősségvállalást. A környezeti problémák és az emberi cselekvések közötti kapcsolatrendszerrel nemcsak, hogy nincsenek tisztában, de érdektelenség is övezi, főleg, ha azok áttételesen, több lépésen keresztül zajlanak. Az interjúalanyok meglátása szerint a lakosság környezettudati szintje nem éri el a már meglévő vagy jövőben kialakuló környezeti problémák súlyából származó szükséges szintet.

- 1) A környezettudatosság összetevői szempontjából a települések között főleg ismereti szinten fedezhető fel különbség a rémi lakosok hátrányára: az értékrend és cselekvés szintjén már összemosódnak az eredmények. Ezt erősítette meg a hulladékgazdálkodás szakembere, mely szerint nincs különbség a hulladékkezeléshez történő tudati hozzáállás tekintetében a falvakban és a városokban. A kutatás egyik hipotézise, miszerint a vizsgált tevékenységekben megnyilvánuló környezetért felelős gondolkodást a természet közeli életvitel pozitív irányban befolyásolja, nem igazolódott be. A lakosság többségének izolálódása a természetes környezettől már visszafordíthatatlannak tűnik: sokan hiába élnek fizikailag benne, tudatilag már túlságosan eltávolodtak tőle. Ezt igazolja hogy bár Réim községben alacsonyabb az energiafelhasználás és ÜHG kibocsátás, ez mégsem a magasabb szintű környezettudati szintnek köszönhető, hanem a hátrányosabb társadalmi-gazdasági helyzet az okozója. A kedvezőbb helyzetű Érseksanádón és Baján a természet iránti felelős gondolkodás csírái többször fellelhetők, ennek ellenére magasabb az energiafogyasztás és ÜHG kibocsátás mennyisége. Ennek elsődleges oka a városi életvitelhez kikerülhetetlenül tartozó magasabb anyag- és energiaigényű életvitel. Emellett a lakosság többségénél a fogyasztói modell követése is fontos, amely az előző befolyásoló tényezővel áll kapcsolatban.

Összességében elmondható, hogy a kisebb környezetszennyezéssel élők helyzete legtöbbször a kedvezőtlen társadalmi és gazdasági körülményekkel esik egybe, nem pedig a magasabb környezettudatosság szinttel. Ugyanakkor a nagyobb környezetterheléssel élők életviteli tevékenységeit alapvetően meghatározza az életkörülményekből adódó kényszerhelyzet (város). A környezettudatosság összetettsége miatt további befolyásoló tényezők feltárása további kutatásokat igényel. A lakosság túlnyomó részének bár van fogalma a környezeti problémák létezéséről, de azok okaival, káros és összetett következményeivel a rendszerben gondolkodás hiánya miatt nincsenek tisztában, sőt közönyösség övezi. Ennek további következményei, hogy a környezeti problémák összefüggéseit nem látják át, azokat a társadalmi és gazdasági kapcsolatrendszerből kiragadva értékelik. A fenntarthatóság elveit jelentő tudás, gondolkodásmód, valamint azon alapuló magatartásformák és cselekvési rendszerek összessége nem megfelelő, hiányzik. A lakosság környezettudati szintje nem megfelelő a jelenlegi környezeti problémák kezelésére. Éppen ezért a legsürgetőbb feladat az, hogy a fenntartható társadalom felé törekvés érdekében minden szinten lépéseket tegyünk.

#### 4. A kutatás további irányai

A kutatás alapproblémájának létezése és növekvő tendenciája miatt a további kutatások nélkülözhetetlenek. A kutatási téma alapját az ember és környezete közötti összetett, sokrétű kapcsolatrendszer adja, ezért a kutatás további irányai is szerteágazóak.

Fontos lenne kiterjeszteni mind *térben*, mind pedig *időben* az ÜHG emisszióján alapuló környezetterhelés vizsgálatokat. Ez azt jelenti, hogy más társadalmi-gazdasági helyzetű falvakban illetve városokban, valamint a fenntartható életvitelt képviselő ökofalvakban végzett kutatások jól szemléltethetnék a „más” élet környezeti hatásait. Az idősoros vizsgálatokkal – ilyen jellegű számítások bizonyos időszakokénti ismétlődése – pedig követni lehetne a folyamatok tendenciáját.

A közvetlen környezeti hatású *emberi tevékenységek más színterein* is hasznos lenne az ÜHG emissziót kiszámítani. Ilyen például a sokszor energiapazarló módon működő munkahely, iskola vagy más intézmények kibocsátása. Ugyanilyen hasznos lehet, az intézményen belül használt eszközök működtetéséből származó ÜHG kibocsátás kiszámítása (például lifthasználat), amelyeket sokszor az ott élők teljesen feleslegesen vesznek igénybe. Az eredmények nyilvánossá tételével a használók közvetlen szembesülnének cselekedetük környezeti vonatkozásaival, ezáltal nagyobb az esély a szemléletformálásra.

Érdemes lenne kiszámítani nemcsak a közvetlen, hanem a közvetett hatását, legtöbbször *feleslegesen pazarló folyamatok ÜHG emisszióját* is. Jó példa lehet erre a szupermarketek üzleteinek nyári, nappali kivilágításából származó teljesen felesleges ÜHG kibocsátás kiszámítása.

További kutatási irány lenne kidolgozni az iskolarendszer számára a CO<sub>2</sub>-lábnyom számítás egyszerűsített módszertanát. A számítás alapját képező megfelelően kiválasztott napi tevékenységek (például a tanulót reggel és délután autóval szállítják) ÜHG kibocsátása minden valószínűséggel hatással lenne a szemléletformálásra.

Rendkívül sürgető és elengedhetetlen lenne az oktatási-nevelési intézmények *tantárgyi tartalmát és módszertanát* felülvizsgálni és a fenntarthatóság irányába mutató tartalmakat és a módszertant illetően aktív tevékenységeket beépíteni. Sajnálattal látom, hogy a NAT tartalmának jelenlegi módosítása sem a fenntarthatóságnak megfelelő tudás alapján történik.

Kiemelkedően fontosak lennének a tágabban értelmezett tudat-kutatások, amelyek nemcsak a környezetre fókuszálva, hanem a fenntartható társadalom felé vezető emberi magatartás vizsgálatát ölelnék fel.

Az emberi tevékenységek hatásai és a környezet sokrétű, összetett kapcsolatrendszere számos kutatási irányt hordoz magában, ezek közül a felsoroltakat szeretném a jövőben folytatni.



#### 4. Publikációs jegyzék

##### 1. A disszertáció alapjául szolgáló publikációk

###### 1.1. Közlemények, tanulmányok, könyvrészletek stb.

1. PATOCSKAI M. 2011: *Some Viewpoints of the Sustainable Development*. In: Sári M.(szerk.) *Interkulturelles Lernen* Ealiz-EJF Kiadó, Bécs-Baja pp. 275–283. ISBN 978-3-85031-152-6
2. PATOCSKAI M. 2011: *A fenntartható fejlődés mérhetőségének egyik lehetősége a karbon-lábnymom*. <http://foldrajz.ttk.pte.hu/mg/> Modern Geografia, 21 p.
3. PATOCSKAI M. 2011: *Umweltbewusstsein – Forschungen im südlichen Teil der Großen Ungarischen Tiefebene*. In: Manz Á. (szerk.): *Sommerakademie für Deutschlehrer*. Eötvös József Főiskola&Pädagogische Hochschule Ludwigsburg, Ludwigsburg – Baja, pp. 70–79. ISBN 978-963-7290-90-9
4. PATOCSKAI M. 2010: *Der Unterricht in Ungarn unter dem Blickwinkel der nachhaltigen Entwicklung*. In: Manz Á. (szerk.): *Sommerakademie für Deutschlehrer*. Eötvös József Főiskola&Pädagogische Hochschule Ludwigsburg, Ludwigsburg – Baja, pp. 101–107. ISBN: 978-963-7290-78-7
5. PATOCSKAI M. 2010: *A fenntarthatóság pedagógiájának lehetőségei az óvóképzésben*. In: Raicsné Horváth A. (szerk.): *Tükörkép*. Óvó- és Tanítóképzők Egyesülete, Baja, pp. 68–79. ISSN 1589-1488
6. PATOCSKAI M. 2010: *Az ökológiai lábnyom*. In: Ádám F.-né (szerk.): *Vevőtől a fogyasztóig (A fogyasztási szokások alakítását segítő tanári segédanyag)*. Körlánc Országos Egyesület a Környezeti Nevelésért, Kecskemét pp. 94–100. ISBN 978-963-06-9093-5
7. PATOCSKAI M. 2005: *Városökológiai problémák*. In: Steinerné Molnár J. (szerk.): *Kutatások az Eötvös József Főiskolán*. EJF, Baja, pp. 205–211. ISSN 1586-9873
8. PATOCSKAI M. 2003: *Környezet-egészségtan (környezetünk állapota)*. Eötvös József Főiskola, Baja, 90 p. ISBN: 9637290206
9. PATOCSKAI M. 2003: *Környezetünk, egészségünk*. In: Steinerné Molnár J. (szerk.): *Kutatások az Eötvös József Főiskolán*. EJF, Baja, pp. 64–68. ISSN 1586-9873

## **1.2. Konferencia kiadványokban megjelent publikációk**

10. PATOCSKAI M. 2012: *A lakossági energiafelhasználás és az üvegházgáz kibocsátás kapcsolata*. Geográfus Doktoranduszok Országos Konferenciája, Szeged, [http://:www.geography.hu](http://www.geography.hu)
11. PATOCSKAI M. 2012: *Antropogén környezetterhelés számszerűsítése karbonlábnyommal dél-alföldi településeken*. In: Fejesné Utasi A. – Vincze-Csom V. (szerk.): *Környezettudományi Konferencia*. Göttinger Kiadó, Veszprém, pp. 212–218. ISBN 978-963-86627-2-9
12. PATOCSKAI M. 2010: *Szemléletváltás szükségessége az iskolarendszerben a fenntartható fejlődés érdekében*. In: Herbszt M. – Tóth S. (szerk.): *VIII. Nemzetközi Tudományos Tantárgy-pedagógiai Konferencia*. EKF Baja, pp. 141–146. ISBN 978-963-7290-73-2
13. PATOCSKAI M. 2011. *Antropogén hatások következményei Baja város környezetének változásában*. In: Fülek Gy. (szerk.): *A táj változásai a Kárpát-medencében*. Környzetkímélő Agrokémiáért Alapítvány, Gödöllő, pp. 137–144. ISBN 978-963-06-2214-1
14. PATOCSKAI M. 2011: *Hazánk és egy dél-alföldi település részleges karbonlábnyom összehasonlítása*. In: Lőrincz I. (szerk.): *Apáczai Napok Nemzetközi Tudományos Konferencia*. Nyugat-Magyarországi Egyetem Apáczai Csere János Kar, Győr, pp. 903–912. ISBN 978-963-334-030-1

## **2. Egyéb publikációk**

### **2.1. Közlemények, tanulmányok, könyvrészletek stb.**

1. PATOCSKAI M. 1999: *Szellemi környezetszennyezés és környezeti nevelés*. In: Kelemen E (szerk.): *Pedagógusképzés*. Budapest pp. 59–68. ISSN 0133-2570
2. PATOCSKAI M. 2000: *A játék szerepe a természettudományok tanításában*. In: Steinerné – Simon (szerk.): *Kutatások az Eötvös József Főiskolán*. EKF, Baja, pp. 321–324. ISBN 963 7290 17 6
3. PATOCSKAI M. 2002: *Mit meg nem eszünk?* In: Steinerné Molnár J. (szerk.): *Kutatások az Eötvös József Főiskolán*. EKF, Baja. pp. 64–69.

4. PATOCSKAI M. 2003: „*De nehéz az iskolatáska...*” In: Tanító, 2003. szept. 7. szám pp. 8-9.
5. PATOCSKAI M. – SILKE COHRS 2004: *Világnyelv program Nyelv + szakma felsőfokon: „Felkészítés a német nyelvű szaknyelv oktatására környezetismeretből”*. Eötvös József Főiskola, Baja, 73 p.

## **2.2. Konferencia kiadványokban megjelent publikációk**

1. PATOCSKAI M. 2005: *A környezetismeret tantárgy megújulása – problémák, korlátok, lehetőségek*. In: VII. Tantárgypedagógiai Konferencia, Eötvös József Főiskola, Baja, 2005. pp. 195–198.
2. PATOCSKAI M. 2007: *A fenntarthatóság pedagógiájának alkalmazása a párhuzamos óravezetés gyakorlatában*. In: Albertné Dr. Herbszt M. (szer.): *Kihívások és válaszok a felsőoktatásban*. EJF, Baja, 2007. pp. 151–160. ISBN 978-963-7290