

**Szent István Egyetem  
Gödöllő**

**Gazdálkodás és Szervezéstudományok Doktori  
Iskola**



**A szálló por terheltség környezeti hatásai  
és csökkentésének gazdasági alternatívái**

**Doktori (PhD) értekezés tézisei**

**Készítette  
Bános Katalin**

**Gödöllő  
2012.**

A doktori iskola

megnevezése: **Gazdálkodás és Szervezéstudományok  
Doktori Iskola**

tudományága: gazdálkodás- és szervezéstudomány

vezetője: **Dr. Szűcs István**  
egyetemi tanár, MTA doktora  
Szent István Egyetem,  
Gazdaság- és társadalomtudományi Kar,  
Közgazdaságtudományi és Módszertani Intézet

témavezető: **Dr. Szűcs István**  
egyetemi tanár, MTA doktora  
Szent István Egyetem,  
Gazdaság- és társadalomtudományi Kar,  
Közgazdaságtudományi és Módszertani Intézet

.....  
Iskolavezető jóváhagyása

.....  
Témavezető jóváhagyása

# 1 Bevezetés

A kutatás fő célterülete Magyarország légszennyezettségi problémája. A probléma kört általánosan vizsgálom, azonban a szállópor kibocsátás Magyarország esetében különös képet fordít Budapest bemutatására, illetve az ottani problémák megoldására, tekintettel arra, hogy Magyarország nagymértékben főváros centrikus. A kutatási munkám, illetve a PhD értekezésem célja kettős, egyrészt annak bizonyítása, hogy Magyarországon és főként a nagyvárosokban a légszennyezettség szállópor tartalma (Particular Matter - PM<sub>10</sub>) évente többször túllépi az EU által előírt egészségügyi határértéket, amely általában a légszennyezettség által előidézett megbetegedéseket okoz. Továbbá célom annak bemutatása, hogy ésszerű városfejlesztéssel, környezetvédelmi beruházások alkalmazásával olyan mértékben csökkenthető a légszennyezettség, hogy a főváros egy XXI. századi egészséges, kulturális életvitellel rendelkező élhető európai városfejlesztést tesz lehetővé.

A XXI. században a városok fejlődésében nagy jelentőségű a változások iránya. Az európai városok fejlődésére nagy hatással vannak a környezeti változások, az éghajlatváltozás, a globális felmelegedés, a fosszilis energiahordozók korlátozott készlete, a globális piacgazdaság és a hozzá kapcsolódó pénzügyi helyzet problémái, továbbá az elöregedő népesség romló egészségi állapota és a nemzetközi migrációban tapasztalható változások.

A globális és európai jelentőségű változások felismerésére és kezelésére az Európai Unió (EU) szervezeteinél folyamatos tevékenységek folynak a kialakult helyzetek kezelésére. A változások felismerését követő elemzések eredményei és tapasztalatai megjelennek különböző fórumokon, sajtókiadványokban, bizottsági anyagokban, vitairatokban, amelyek a későbbiekben beépülnek az uniós irányelvekbe.

Az EU-ban a környezetvédelem területén az éghajlatváltozásnak kiemelt szerepe van. A 2010 októberében nyilvánosságra hozott bizottsági jelentés szerint az EU-15 a 2008-2012-es kötelezettségvállalási időszakban jól teljesített, ugyanis az üvegházhatású gázok (ÜHG) kibocsátása a bázisévhez képest 14,2%-al csökkent. A kiotói célok teljesítéséhez nagymértékben hozzájárult a gazdasági válság miatt visszaesett termelés.

A fenntartható fejlődést célzó EU-stratégia magában foglalja a gazdasági, társadalmi, környezetvédelmi és pénzügyi szempontokat, mind az uniós politikák és irányítás valamennyi szinten megjelenő koherenciáját, ideértve a globalizációból származó előnyök kiaknázását (kereskedelem a fenntartható fejlődésért); a szegénység elleni küzdelmet és a társadalmi fejlődés elősegítését (2015-re a szélsőségesen szegény – vagyis a napi egy euróból

vagy kevesebből élő – emberek számának csökkentése a világon); a fenntartható természeti- és környezeti erőforrás-gazdálkodást.

A stratégia célkitűzése, hogy 2015-re indokolt megfordítani a környezeti erőforrások nettó veszteségének tendenciáját, ideiglenes célkitűzéseket kidolgozni a víz, a termőföldek és a talaj, az energia és a biológiai sokféleség területén, továbbá kiemelt prioritás a civil társadalom szerepének erősítése, a globális gazdasági, társadalmi és környezetvédelmi kormányzás legitimitásának, hatékonyságának növelése; valamint a fenntartható fejlődés finanszírozása.

Fel kell készülni a globális klímaváltozás lehetséges hatásaira és a feltételezhető káros következményekre, ugyanis szélsőséges meteorológiai és környezeti jelenségek és folyamatok (árvizek, belvizek, aszályok, szélviharok, hőség hullámok, korai és késői fagyok, jégesők, síkos úttestek és özvívzyszerű zivatarok stb.) biztosan előfordulnak a jövőben is jelentős környezeti, gazdasági károkat, valamint egészségügyi és szociális problémákat okozva, amelyeket célszerű megelőzni és/vagy mérsékelni. A kedvezőtlen meteorológiai és környezeti események pénzben is kifejezhető káros hatásai számottevőek és folyamatos növekedést mutatnak.

A globalizáció egyik legfőbb jellemzője, hogy a világ szinte minden területen (társadalmi, gazdasági és környezeti) összekapcsolódik. Ma már az emberi civilizáció, a gazdasági tevékenység az egész bolygóra kiterjed. A nemzetközi kereskedelem, a pénzügyi tevékenységek a nemzetek feletti globális szinten működnek, ennek következményeként e tevékenységek hatása globális méretűvé válik (pl. pénzügyi válságok, környezetszennyezés). Civilizációnk gazdasági és kulturális globális terjedése hasonlít a birodalmak kiterjedéséhez, azzal a lényeges különbséggel, hogy ma már az egész bolygóra kiterjed a rendszer. Tehát kívülről nem jöhet már kritika, csak rendszeren belülről.

A neoliberális gazdaságpolitikán alapuló globális "piacgazdaság" – a "szabad" verseny az egyik sarokköve – teljesítőképességének mérőszáma, a bruttó hazai termék (Gross Domestic Product: GDP) önmagában hordozza az állandó növekedési kényszert. A jelenlegi közgazdasági paradigma szerint egy cég vagy egy ország gazdasága akkor működik megfelelően, ha folyamatosan növekszik (már a gazdasági stagnálást is hanyatlásként tekintik a közgazdászok). Az is igaz, hogy világszerte a GDP a gazdasági növekedés egyetlen elfogadott mérőszáma.

A földi ökoszisztéma teherbíró képessége azonban véges, nem viseli el a végtelen növekedést, amely az erőforrások „túlhasználatában”, valamint az egyre növekvő környezeti terhelésben, szennyezésben ölt testet.

A nemzetközi kereskedelem, a szerkezet-átalakítási politikák erőtetése, a televízió, az internet és egyéb médiumok hódítása következtében ma már az

egész világon ugyanazok vagy hasonló a gazdasági és kulturális minták terjednek el. Az eredmény egyfajta monokultúra: hasonló fogyasztói társadalmat jellemző életstílus figyelhető meg az egész világban, a helyi hagyományok, termelési módok sorra tűnnek el. Lassan minden hely ugyanúgy néz majd ki, mint a világ másik részén. Ugyanazokkal az éttermekkel, szállodákkal, ruhákkal, bevásárlóközpontokkal, azonos autómárkákkal zsúfolt utcákkal találkozunk világszerte. A hasonló életforma és kultúra ellenére túlzás „globalizált kultúráról” beszélni. De beszélhetünk az ideológiák globalizálásának kísérletéről, amelyet a kultúra és politika világában végbement konzervatív forradalom testesít meg. A globalizáció hívei szerint az új rendszerből mindenki profitál, megszűnik a centrum és periféria elkülönülése, és a nemzetközi egyenlőtlenségek fokozatosan eltűnnek. A globalizáció ellentábor a nacionalista szélsőjobbtól a régi baloldali ennek az ellenkezőjét állítja. A globalizáció tehát valóban új jelenség, s ennek számos gazdaságon kívüli tünete is van. Egyesek az uniformizált amerikai üzleti láncok világméretű terjedése nyomán „macdonaldizálásról”, „cocakolonizálásról” beszélnek. Hollywood uralja a világ TV-csatornáinak 70-80%-át – a rockzene, a populáris kultúra, a komputerizáció és a mobiltelefonok globalizáló hatásait pedig sok száz kötetnyi irodalom tárgyalja.

A globalizáció terjedésével párhuzamosan elkezdődött a mérhetetlen termelés és felhalmozás, ennek következménye a növekvő környezetszennyezés. Napjainkban egyre sürgetőbb feladattá válik az élhetőbb környezet megteremtése a közel 150 éve tartó folyamatosan növekvő globális szennyezés megállításával. Indokoltnak látszik a globális összefogás és a tudatos környezetvédelem.

A kutatásom megalapozása céljából széleskörű hazai és nemzetközi irodalom feldolgozását végeztem el, amelynek alapján fogalmaztam meg kutatási hipotéziseimet, a hipotézisek bizonyításához szükséges módszertani eljárásokat. A hazai és nemzetközi szakirodalom feldolgozása, valamint az adatbázis összeállítása során szerzett tapasztalataim alapján az alábbi hipotézisekből indultam ki:

**H1:** A szálló por ( $PM_{10}$ ) szennyezettség Magyarországon az egyik legnagyobb környezetvédelmi probléma, ugyanakkor Magyarország az EU-csatlakozás óta az EU átlagértékeihez képest e területen jelentős javulás következett be.

**H2:** A megújuló energiaforrások arányának növekedésével a teljes energiafelhasználáson belül jelentősen csökkent a légszennyezettség terheltségének mennyiségi szintje.

**H3:** A légszennyezettség, mint környezeti szennyezettség szoros kapcsolatot mutat a légúti betegségek számának növekedésével.

## 2 Anyag és módszer

Ebben a fejezetben ismertetem a primer kutatásom alapjául szolgáló adatokat, módszereket, módszertani eljárásokat, amelyek segítségével a megfogalmazott hipotézisek igaz vagy hamis megállapításait bizonyítani tudom.

Olyan adatbázist állítottam össze, amelynek segítségével, illetve a megfelelő módszertan választásával igazolni tudom hipotéziseimet. Az alapadatok forrásaiként az alábbi hazai intézmények szolgáltak:

- Központi Statisztikai Hivatal (KSH): Magyar háztartások fogyasztási kiadásainak alakulása 1995-2009 között, Internetes kiadvány. A háztartások energiafelhasználása 2008, Nemzetgazdasági ágazatban keletkező hulladékok mennyiségéről adatok 2009, stADAT táblák kimutatásai szerinti veszélyes hulladék mennyisége 1991-2009 között, Hulladékgazdálkodás adatbázis, Környezeti helyzetkép 2008, Környezeti helyzetkép 2012, Magyarország széndioxid-kibocsátás mennyisége 1985-2009
- Agrárgazdasági Kutató Intézet (AKI): Biomassza kiadványa 2011,
- Vidékfejlesztési Minisztérium (VM) belső felhasználású anyagai
- KVVM –Hulladékgazdálkodási Információs Rendszer összesítése nemzetgazdálkodási ágak szerint 2004 és 2009 között
- Független Ökológiai Alapítvány által közzétett grafikonok
- Levegő Munkacsoport honlapján közzétett adatok
- Vízgazdálkodási Tudományos Kutató Társaság és Eurostat. által közzétett nitrogén-oxidok kibocsátása adatok 2009, széndioxid kibocsátás, szilárd anyag kibocsátás 2009,
- Országos Meteorológiai Szolgálat (OMSZ) Mérőállomásainak adatai 2003-2009
- Országos Légszennyezettségi Mérőhálózat (OLM) adatai 2011
- Állami Népegészségügyi és Tisztiorvosi Szolgálat tájékoztatója 2009
- Kormányzati belső anyag
- Budapest önkormányzatainak adatbázisai, Budapest Főváros Integrált Városfejlesztési Stratégia 2008, Fővárosi Szmogriadó-rendelet
- Országos Területfejlesztési Konceptió
- Nemzeti Fejlesztési Minisztérium, Nemzeti Cselekvési Terve 2008
- WHO kutatásai, tanulmányai
- EU által finanszírozott Francia Országos Közegészségügyi Intézet (InVS) által koordinált Aphekom kutatás 2011

- saját készítésű táblázatok, grafikonok KSH által közzétett adatok alapján
- A korreláció és regresszió számításokat az EU tagországok átlagadatainak segítségével végeztem el, tekintettel arra, hogy hazai viszonylatban nem állt rendelkezésre elegendő adat.

Általános kutatásom főbb módszereit egyszerűbb és összetettebb táblázatok szerkesztését és grafikus ábrázolás különféle eszközeit, illetve a korszerű matematikai és statisztikai módszereket alkalmaztam. Többek között lineáris és nem lineáris korreláció és regresszió számítás módszereit is alkalmaztam.

A vizsgálatba vont tényezők közötti korreláció kimutatására az SPSS programcsomag korrelációs mátrixát alkalmaztam. Vizsgálataimhoz az SPSS programcsomagot használtam. A regressziós modellek futtatását az Enter módszerrel végeztem, amelynek a lényege, hogy egyszerre lépteti be a modellbe az összes megfigyelési változót.

A többváltozós regressziós modelleknél fontos a magyarázó változók egymásra gyakorolt erős lineáris kölcsönhatásaiknak (multikollinearitásának) a kiszűrése. A multikollinearitás mérésére a variációs infláló faktort (VIF) és a toleranciamutatót alkalmaztam.

A variancia analízis módszerével (Ward-féle eljárás) vizsgáltam az egyes országok csoportba sorolásának lehetőségét. A kapott eredmények segítségével nyert dendrogram alapján olyan országcsoportokat határoltam le, amelyek a vizsgált fontosabb mutatók (megújuló energiaforrás arány, a városi lakosság veszélyeztetettségének szintje szálló porra) nagyjából azonos. Ezzel lehetőség nyílt jövőbeni összefüggések, hasznosítható tanulságok megfogalmazására.

A korrelációs és regressziós számításokat az egyes vizsgált tényezők kapcsolatainak feltárására alkalmaztam és a következő tényezők közötti vizsgálatot elemeztem:

- Szálló por koncentráció
- Légúti betegségek aránya
- Megújuló energiaforrások aránya és az asztmatikus megbetegedések.

A tényezők közötti kapcsolatot lineáris és nem lineáris regressziós függvények számításával elemeztem.

## **3 Eredmények**

### **3.1 A légszennyezettség jelentős környezeti problémává vált**

Szekunder kutatási eredményekkel bizonyítottam, hogy a légszennyezettség jelentős környezeti problémává vált. A következő megállapítást tettem.

A légszennyezettségnek két fő fajtáját tudjuk megkülönböztetni, egyrészt természetes, másrészt emberi (antropogén) légszennyezést. A természetes szennyezés erdőtüzekből, vulkánokból, óceánokból, a kozmoszból és egyéb emberi befolyásoltságtól mentes kibocsátásból származik, amíg az emberi, vagyis antropogén szennyezés az emberek folyamatos tevékenységeiből származó napi szennyezések kapcsán kerül a légkörbe. A természetes kibocsátáshoz a légkör többé-kevésbé akklimatizálódott, hiszen ezek a folyamatok évszázadok óta jelen vannak, azonban az emberi légszennyezés, mint az ipari szennyezés, a gépkocsi használat, a hulladékégetés is azon problémák halmazát jelentik, amelyekhez a légkör még nehezen sem tud hozzáigazodni.

A légköri szennyezés további alkotóelemei közé sorolhatjuk az aeroloszokat, amelyek a legkisebb méretű részecskék, méretük 2,5 mikrométernél is kisebbek. A levegőben lebegve a legveszélyesebbek az emberi egészségre nézve, hiszen ugyan az a kibocsátási forrása, mint a gázoknak, sőt kémiai úton is előfordulhatnak a légkörben. Ez a folyamat télen jól megfigyelhető, amikor számos városban tüzelőfát használnak fűtésre, amely a levegőben barna homályként fordul elő, mint szennyezést okozva, hétköznapi néven korom kerül a levegőbe. Ez a folyamat jól megfigyelhető a növényeken, illetve hótakaró esetén, megtelepszik a hórétgen elszíneződést okozva.

A másik típusú, méretű légszennyezés 10 mikrométer átmérőjű porszennyezés, ami az utak kopásából, talaj eróziójából és az ipari tevékenységből származik. A szennyező anyagok méretének előfordulási aránya függ az egyes területek ipari terheltségétől, a légkörbe kerülő fűtőanyagtól és a földrajzi, időjárási viszonyoktól.

A városi klímát számos emberi és természetes adottság befolyásolja. A levegő szennyezettsége függ a város domborzati helyzetétől, a lakosság mennyiségétől, ipari fejlettségétől, a lakosság által kibocsátott hőmennyiségtől, illetve népsűrűségtől és a zöld felületek mennyiségétől. Ha a városban aszfalt, téglá, vagy beton található túlnyomórészt, akkor magasabb hőmérsékletet okoznak, mint a vidéki, városon kívüli területek. Tehát jobban módosíthatják az éghajlatot.

A nemzetközi fórumokon és klímacsúcson résztvevő országok formálisan elismerték a szennyezés csökkentésének szükségességét. Sajnos még mindig



az expanzió van előtérben, ezért nagyon nehéz a nagy szennyezést okozó országokra nehezedő csökkenő kibocsátás betartása.

Hazánkban az 1990-es évektől kezdve az energiatermelés visszaesett, ami napjainkig megfigyelhető, így behozatalra szorult Magyarország. A behozatal emelkedése főként az EU csatlakozás után növekedett. Összességében elmondható, hogy 2000 és 2009 évben volt az ország energiafogyasztása a legalacsonyabb. Energiaexportunk nem jelentős, főként a gazdasági válságnak köszönhető.

A Ward-féle eljárással (Variancia módszerrel) lefuttatott hierarchikus klaszteranalízissel vizsgáltam a hipotézisemben megfogalmazott feltevést, amely kimeneteként kapott dendrogram (1. ábra) alapján négy országcsoport jelölhető ki (1. Táblázat). Az első csoportba 10 ország kerül bele, közöttük az EU-15 tagállamai (Belgium, Franciaország, Luxemburg, Hollandia, Írország), Bulgária és a Visegrádi négyek (Csehország, Magyarország, Lengyelország és Szlovákia) is található. Ezt az országcsoportot a megújuló energiaforrások viszonylag alacsony aránya (7,57%-os csoportátlag), valamint a fosszilis energiaforrások magas aránya (92,43%-os csoportátlag) jellemzi (KSH, 2012).

A másik „légnépesebb” országcsoport kilenc országot foglal magában. Ezek közül is található az EU-15 tagállamai (Ausztria, Dánia, Portugália, Finnország) és az EU-12 országai (Észtország, Lettország, Litvánia, Románia, Szlovénia). Erre az országcsoportra a megújuló energiaforrások magasabb aránya (24,2%-os csoportátlag) a jellemző (KSH, 2012).

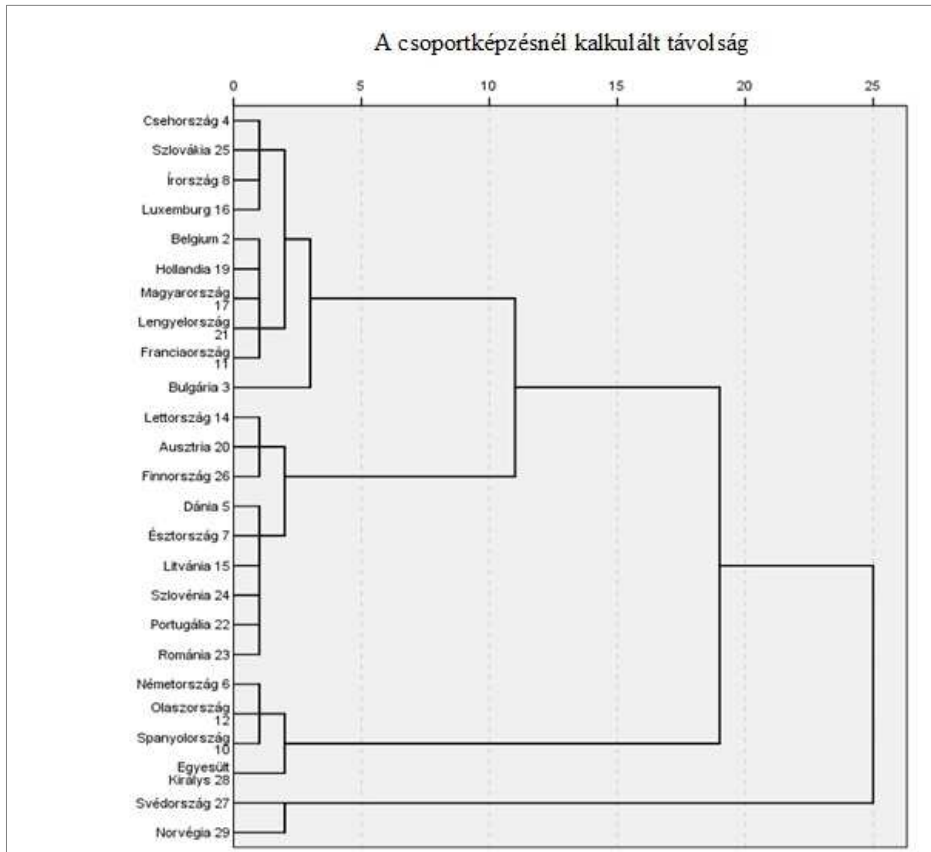
A harmadik országcsoport (Németország, Spanyolország, Olaszország, Anglia) a légszennyezéssel kapcsolatba hozható megbetegedések kimagasló arányai (légúti betegségek 36,825%, krónikus légzőszervi betegségek 22,125%) alapján különül el. Itt azonban megjegyezendő, hogy ilyen fajta megbetegedések statisztikailag kimutatott magas aránya nem feltétlenül a kedvezőtlen ökológiai helyzetre utal, a magasabb színvonalú egészségügyi ellátás következménye is lehet (más országokhoz képest több megbetegedést diagnosztizáltak).

Az utolsó országcsoport két észak-európai országot, Svédországot és Norvégiát foglalja magában. Ezekre az országokra alacsonyabb légszennyezettség (a szálló por átlagos koncentrációja:  $17,0/m^3$ ), valamint a megújuló energiaforrások viszonylag magas aránya (56,1%-os csoportátlag), valamint a nem fosszilis energiaforrások alacsony aránya (43,9%-os csoportátlag) a jellemző (1. Táblázat).

1. Táblázat Ward módszer

		Eset összesítések							
		A megújuló energiaforrások aránya	Fosszilis energiaforrások aránya az összenergián belül	A városi lakosság veszélyeztetettsége szálló porra	Légúti betegségek összesen	COPD Krónikus obstruktív légzőszervi betegségek	Asztma	Ország	
Ward Method	1	4,60	95,40	29,00	7,30	4,60	,20	Belgium	
	2	11,60	88,40	53,00	2,70	1,70	,10	Bulgária	
	3	8,50	91,50	26,00	2,70	2,10	,10	Csehország	
	4	5,00	95,00	14,00	1,90	1,20	,10	Írország	
	5	12,30	87,70	26,00	20,20	8,30	1,00	Franciaország	
	6	2,70	97,30	23,00	,20	,10	,00	Luxemburg	
	7	7,70	92,30	30,00	5,30	4,40	,20	Magyarország	
	8	4,10	95,90	26,00	8,00	6,40	,10	Hollandia	
	9	8,90	91,10	35,00	10,80	8,30	,70	Lengyelország	
	10	10,30	89,70	25,00	1,10	,70	,10	Szlovákia	
	Total Mean	7,5700	92,4300	28,7000	6,0200	3,7800	,2600		
2	1	19,90	80,10	17,00	3,50	3,00	,10	Dánia	
	2	22,80	77,20	13,00	,30	,20	,00	Észtország	
	3	34,30	65,70	20,00	,40	,30	,10	Lettország	
	4	17,00	83,00	23,00	,90	,80	,10	Litvánia	
	5	29,70	70,30	24,00	2,90	2,40	,10	Ausztria	
	6	24,50	75,50	25,00	6,50	2,70	,10	Portugália	
	7	22,40	77,60	30,00	6,90	5,40	,30	Románia	
	8	16,90	83,10	29,00	,60	,40	,00	Szlovénia	
	9	30,30	69,70	13,00	1,50	1,00	,10	Finnország	
	Total Mean	24,2000	75,8000	21,5556	2,6111	1,8000	,1000		
3	1	9,80	90,20	22,00	34,90	24,10	1,70	Németország	
	2	13,30	86,70	26,00	34,10	13,80	,80	Spanyolország	
	3	8,90	91,10	33,00	30,80	21,50	,60	Olaszország	
	4	2,90	97,10	19,00	47,50	29,10	1,30	Egyesült Királyság	
	Total Mean	8,7250	91,2750	25,0000	36,8250	22,1250	1,1000		
4	1	47,30	52,70	15,00	3,50	2,60	,10	Svédország	
	2	64,90	35,10	19,00	2,50	2,00	,10	Norvégia	
	Total Mean	56,1000	43,9000	17,0000	3,0000	2,3000	,1000		
	Total Mean	17,6240	82,3760	24,6000	9,4800	5,8840	,3240		

Forrás: KSH adatok alapján saját összeállítás, 2012



Forrás: KSH adatok alapján saját összeállítás, 2012

1. ábra Dendrogram

**A szekunder kutatások eredményének rendszerezése után, illetve a saját számításaim alapján a H1-es hipotézisemet igazoltnak látom.**

### **3.2 A megújuló energiaforrások arányának változása és a légszennyezettség terheltségi szintjének összefüggései**

A H2 hipotézis bizonyítására korreláció és regresszió számításokat végeztem az EU tagországok adatbázisára támaszkodva.

Vizsgáltam, hogy a nem fosszilis energiaforrások arányának növekedése befolyásolja-e a szálló por koncentrációjának alakulását a városi lakosság esetében.

Az alábbi függvényt illesztettem:

$$Y_1 = a + b \times x_1$$

ahol:  $x_1$  = a nem fosszilis (megújuló) erőforrások aránya az összes erőforrás felhasználásából%-ban

$Y_1$  = a szálló por koncentráció ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) városi lakosság esetében

Az eredményeket regressziós táblázatban mutatom be (2. Táblázat). Az adatok alapján a tényezők között gyenge, közepes összefüggés található, ami arra utal, hogy jelenleg még a szállópor koncentrációban kevésbé érződik a nem fosszilis energiaforrások arányának növekedése. Tehát az adatok alapján messzemenő becsléseket csak nagy fenntartások mellett lehet végezni.

*2. Táblázat Nem fosszilis energiaforrások össz energián belüli aránya és a városi lakosság szálló por veszélyeztetettsége közötti regressziószámítás eredménye*

**Regressziós Modell összesítő táblázata**

Modell	R	R-négyzet	Korrigált R-négyzet	Becslés standard hibája
1	,353 <sup>a</sup>	,125	,087	8,08476

a. Független változó: Nem\_fosszilis\_energiaforrasok\_aranya\_az\_osszenergiän\_belül

**ANOVA<sup>b</sup>**

Modell	Négyzetes eltérések összegei	Szabadságfok	Variancia	F	Az F-próba empirikus szignifikancia szintje	
1	Regressziós modell Hiba Összesen	214,644 1503,356 1718,000	1 23 24	214,644 65,363	3,284	,083 <sup>a</sup>

a. Független változó: Nem\_fosszilis\_energiaforrasok\_aranya\_az\_osszenergiän\_belül

b. Függő változó: A\_városi\_lakosság\_veszelyeztetettsége\_szálló\_porra

**Coefficients<sup>a</sup>**

Modell	Standardizálatlan együtthatók	Standardizált együtthatók		t	Az F-próba empirikus szignifikancia szintje	
		B	Standard hiba			Béta
1	Regressziós állandó	8,002	9,301		,860	,399
	Nem fosszilis energiaforrások aránya az összenergián belül	,201	,111	,353	1,812	,083

a. Függő változó: A\_városi\_lakosság\_veszelyeztetettsége\_szálló\_porra

Forrás: KSH adatok alapján saját összeállítás, 2012

A primer kutatásaim szerint a H2 hipotézis csak részben igazolható, mert a megújuló energiaforrások növekedésével nem igazolható a szállópor kibocsátás arányának csökkenése. A korrelációs együttható  $r=0,353$ , vagyis a két tényező között gyenge kapcsolat van.

### 3.3 Légszennyezettség és a légúti megbetegedések összefüggése

A H3 hipotézis bizonyítására a korábbi szekunder kutatáson túlmenően a következő tényezők közötti kapcsolatot is elemeztem:

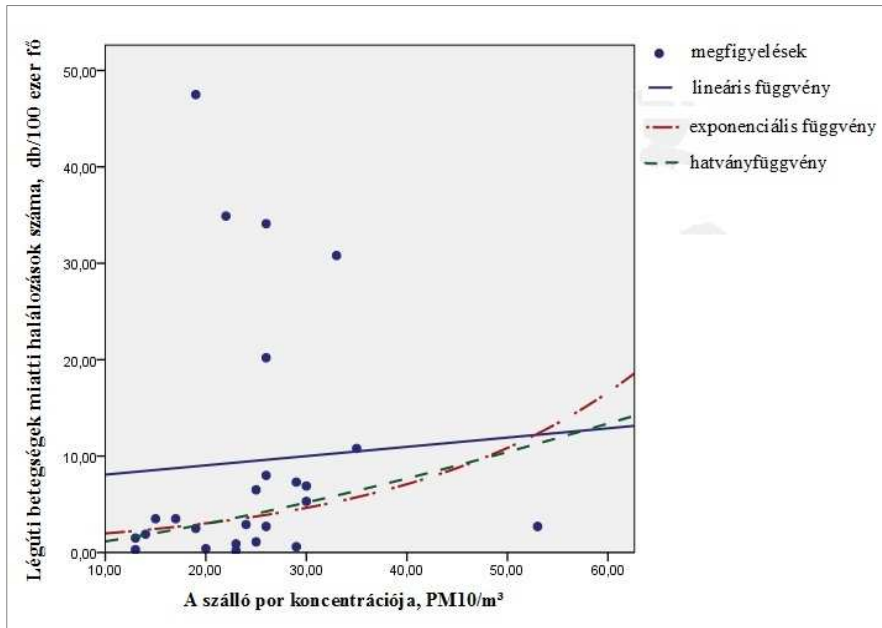
- A megújuló erőforrások arányának növekedésével csökken-e a szállópor koncentráció mennyiségem ami végül is a légúti betegségek kialakulásában jelentős mértékben közrejátszik.

Az alábbi függvényt illesztettem:

X = szállópor koncentráció  $PM_{10}/m^3$

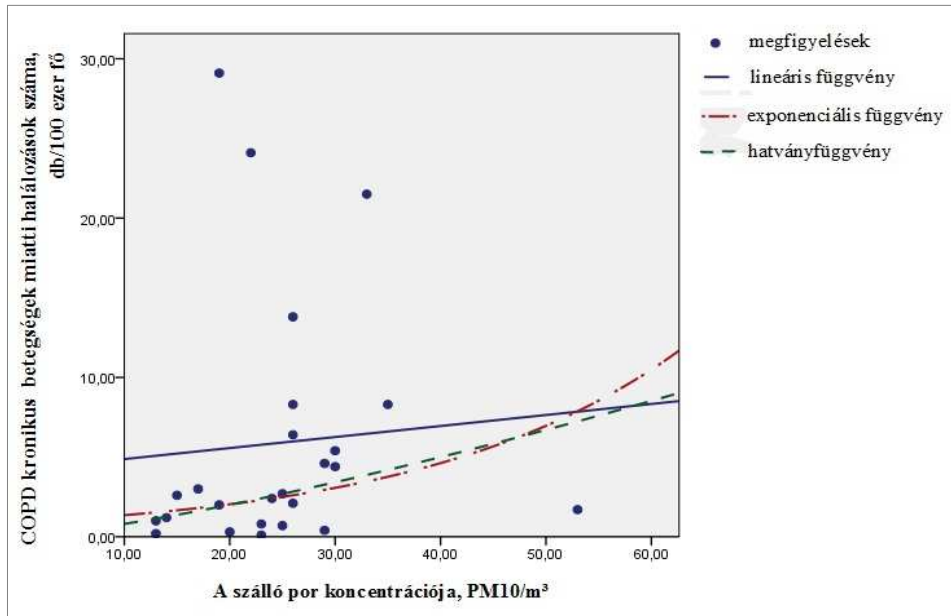
Y = légúti betegségek aránya %

A várt hatásoktól eltérően, ha 1%-al nő a nem foszilis arány,  $0,2 \mu g/m^3$ -el nő a szállópor koncentrációját (2. ábra, 3. ábra), tehát nem csökken a szennyezettség koncentráció, ami elgondolkodtató és további kutatási munkát igényel.



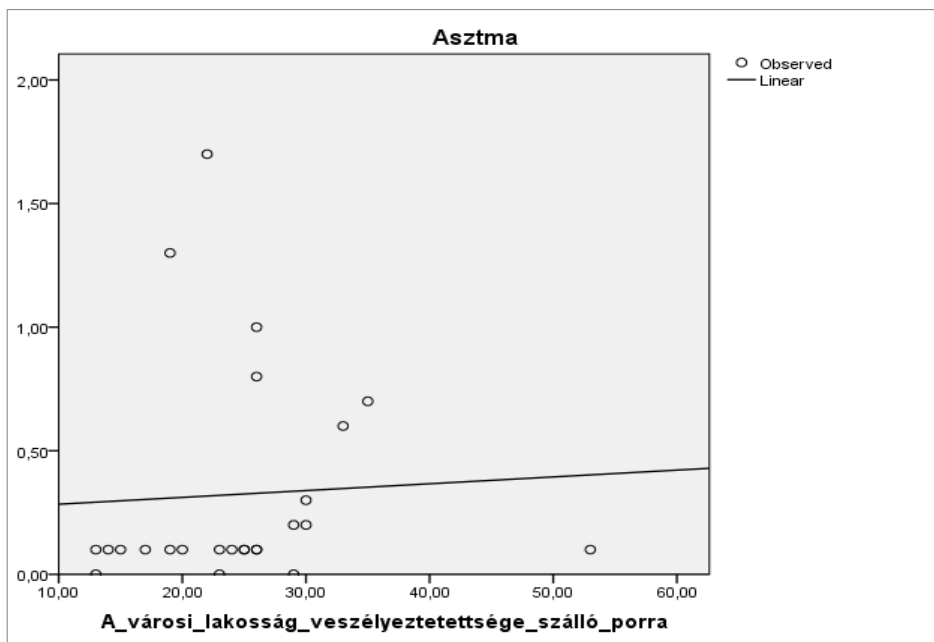
Forrás: KSH adatok alapján saját összeállítás, 2012

2. ábra Légúti betegségek aránya.



Forrás: KSH adatok alapján saját összeállítás, 2012

3. ábra COPD krónikus obstruktív légzőszervi betegségek aránya



Forrás: KSH adatok alapján saját összeállítás, 2012

4. ábra Asztma

Regressziós számítását végeztem továbbá arra vonatkozóan, hogy a légszennyezettség és a légúti betegségek között van-e statisztikailag igazolható összefüggés. A számításokat az EU tagországok adatai alapján végeztem és az alábbi függvényt illesztettem:

$$\hat{Y}_i = a + b x_i$$

Annak vizsgálatára, hogy a szálló por koncentrációjának kimutatható-e statisztikailag igazolt hatása a légúti megbetegedések arányára a lineáris és nem lineáris függvény illesztéseket végeztem.

A tényezők közötti kapcsolatokat lineáris exponenciális és hatványfüggvényekkel is közelítettem. A tényezők közötti kapcsolatot kifejező korrelációs együtthatók, indexek értéke csak gyenge kapcsolatot jelez ( $r_{(i)}=0$ ). Ez azt mutatja a várakozással ellentétben, hogy az európai országok szintjén értelmezve a szálló por koncentráció és a légúti megbetegedések aránya között gyakorlatilag nem mutatható ki igazolható kapcsolat.

Szinte alig változik a nem fosszilis energiaforrások aránya. A nem fosszilis energiaforrásokon belül a megújuló energiaforrások modern alkalmazását kell növelni.

**H3 hipotézis számításaim szerint csak részben igazolható, mivel a megújuló energiaforrások arányának növekedésével statisztikailag nem igazolható a légúti megbetegedések számának csökkenése közötti összefüggés. Az energiaforrások arányának növekedésével statisztikailag nem igazolható a légszennyezettség csökkenése, illetve a légszennyezettség és a légúti megbetegedések száma között sincs igazolható statisztikai összefüggés.**

A légszennyezéssel összefüggő megbetegedések száma növekedett, azonban statisztikai számokkal nem bizonyítható egyértelműen, hogy a megújuló energiaforrások növekvő felhasználásával a betegségek száma, illetve a légszennyezettség terheltségének mennyiségi szintje csökkenne.

**A probléma azonban létező, és külön kutatási projektek indítása lenne célszerű mélyebb és tudományos jellegű elemzéséhez.**

## 4 Új és újszerű tudományos eredmények

Új kutatási eredményeimet a hipotéziseimnek megfelelően az alábbiakban foglalom össze:

A szálló por szennyezettség Európában és Magyarországon is jelentős környezetvédelmi probléma az utóbbi években. 2003-ban Magyarországon a szennyezettség jelentősen meghaladta az európai átlagot (EU-ban  $31,2 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , Magyarországon  $40,1 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ). A Magyarországon kiadott rendelkezések hatására az EU-hoz viszonyítva jelentősen javult Magyarországon a helyzet és az EU átlagára csökkent a légszennyezettségi szint (EU  $26,8 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , Magyarország  $27,1 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ).

A Ward-féle eljárással (Variancia módszerrel) lefuttatott hierarchikus klaszteranalízis kimeneteként kapott dendrogram alapján négy országcsoport jelölhető ki. Az első csoportba 10 ország került, közöttük az EU-15 egyes tagországai (Belgium, Franciaország, Luxemburg, Hollandia, Írország), az EU-12 egyes tagországai (Csehország, Magyarország, Lengyelország és Szlovákia) is található. Ezt az országcsoportot a megújuló energiaforrások viszonylag alacsony aránya (7,53%-os csoportátlag), valamint a fosszilis energiaforrások magas aránya (92,47%-os csoportátlag) jellemzi.

A másik „légnépesebb” országcsoport kilenc országot foglal magába. Ezek közül is található az EU-15 egyes tagállamai (Ausztria, Dánia, Portugália, Finnország) és az EU-12 egyes tagországai (Észtország, Lettország, Litvánia, Románia, Szlovénia). Erre az országcsoportra megújuló energiaforrások magasabb aránya (24,2%-os csoportátlag) a jellemző a teljes energiafogyasztáson belül.

A harmadik országcsoport (Németország, Spanyolország, Olaszország, Anglia) a légszennyezéssel kapcsolatba hozható megbetegedések kimagasló arányai (légúti betegségek 36,825%, krónikus légzőszervi betegségek 22,125%) alapján került elkülönítésre. Itt azonban megjegyezendő, hogy ilyen fajta megbetegedések statisztikailag kimutatott magas aránya nem feltétlenül a kedvezőtlen ökológiai helyzetre utal, a magasabb színvonalú egészségügyi ellátás következménye is lehet (más országokhoz képest több megbetegedést diagnosztizáltak).

Az utolsó országcsoport két észak-európai országot, Svédországot és Norvégiát foglal magában. Ezekre az országokra alacsonyabb légszennyezettség (a szálló por átlagos koncentrációja:  $17,0 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ), a megújuló energiaforrások viszonylag magas aránya (56,1%-os csoportátlag), valamint a nem fosszilis energiaforrások alacsony aránya (43,9%-os csoportátlag) a jellemző.

Az országcsoport átlagokra vonatkozó adatok:



Korszerű matematikai-statisztikai módszerek segítségével kimutattam, hogy a megújuló energiaforrások arányának növekedésével a feltételezésemmel ellentétben nem csökkent a légszennyezettség terheltségi szintje. A számítások alapján a tényezők között gyenge, közepes összefüggés található, ami arra utal, hogy jelenleg még a szállópor koncentrációban kevésbé érződik a nem fosszilis energiaforrások arányának növekedésének hatása. A korrelációs együttható értéke 0,353. Tehát az adatok alapján messzemenő becsléseket csak nagy fenntartások mellett lehet végezni. Ha 1%-al nő a nem fosszilis arány 0,2  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ -rel nő a szállópor koncentrációja, tehát nem csökken a szennyezettség koncentrációja, ami elgondolkodtató és további kutatási munkát igényel.

Elemeztem a szálló por koncentráció és a különböző légúti megbetegedések (asztma, légúti betegségek) közötti összefüggést. Szekunder kutatási eredmények alapján bizonyítottam, hogy a levegő portartalmában bekövetkező csekély emelkedés is köhögést, nehéz légzést vált ki, továbbá ha a szennyezés bekerül a tüdőbe, akkor elindíthat különféle gyulladáshoz vezető folyamatot, ami komoly légúti betegségek kialakulásához vezethet. A szálló por mennyisége már kis mértékben is káros, hiszen könnyen felszívódik a tüdőben, amely hosszú távon akár daganatok kialakulásának egyik kiváltó okozójaként is számottevő, illetve a levegőszennyezés hosszú távú egészségkárosító hatása megfigyelhető, amelyet a közegészségüggyel foglalkozó néhány európai kutató is megnevez tanulmányokban.

Primer kutatásokkal vizsgáltam továbbá, a szálló por koncentrációnak és a légúti megbetegedésekre gyakorolt hatását, lineáris exponenciális és hatványfüggvények segítségével közelítettem. A tényezők közötti kapcsolatot kifejező korrelációs együtthatók, indexek értéke csak gyenge kapcsolatot jelez ( $r(i)=0$ ). Ez azt mutatja a várakozással ellentétben, hogy az európai országok szintjén értelmezve a szállópor koncentráció és a légúti megbetegedések aránya között gyakorlatilag nem mutatható ki igazolható kapcsolat.

## 5 Következtetések és javaslatok

### 5.1 Következtetések

Napjaink egyik legfontosabb feladata, hogy a légkörbe kerülő károsanyag kibocsátások mennyiségét folyamatosan csökkentjük, így a levegőben előforduló szálló por mennyiség koncentráció is kisebb arányban okozna maradandó károkat az élő szervezetekben. Szükség van a megújuló erőforrások használatára, bioenergiahordozók előállítására. Budapest levegőminőségének javítására elkerülhetetlenül szükség van, melyet a város történetének első szmog-riadója is jelez. A megelőzés kulcsa az intézkedési programokban és a minél szigorúbb levegőtisztaság-védelmi jogszabályokban lehet. Az Ágazatközi PM10 Csökkentési Intézkedési Program és Akcióterv alapján elsődleges feladat a városi háttérben és a helyi szinten mérhető, az emberi tevékenységnek betudható PM10 források közül a közlekedésből származó kibocsátások csökkentése.

Jelenleg a közlekedés kibocsátásai növekvőek. Bár a személygépkocsi állomány, és ezen belül a dízelüzemű gépkocsik száma is – a gazdasági helyzet változásait követve változó intenzitással – folyamatosan növekszik, továbbra is mintegy 70%-ban részesednek a tehergépkocsik és az autóbuszok a közúti gépjárművek részecske kibocsátásából. A világon ma közlekedő gépjárművek száma 2035-ra a mai 820 milliőről várhatóan 1,7 milliárd darabra emelkedik. Jelenleg a gépjárművek 96%-a fosszilis üzemanyagot használ. A közlekedés várható energiaigényének meghatározása igen sok bizonytalansági tényezőt rejt magában, ami befolyásolja a bioüzemanyagok felhasználását is. E tényezők közé sorolhatóak az olajár alakulása, az autógyártási technológiák fejlődése, az energia-hatékonyság javulása, illetve az előregedett autópark és a közösségi közlekedés modernizációja.

Magyarországon a megújuló energiaforrások alkalmazása nemcsak kötelezettség (4. Az Európai Parlament és a Tanács 2009. április 23-i, a megújuló energiaforrásból előállított energia támogatásáról, valamint a 2001/77/EK és a 2003/30/EK irányelv módosításáról és azt követő hatályon kívül helyezéséről szóló 2009/28/EK irányelvének (továbbiakban: „Irányelv”, „RED Irányelv”) 4. cikkében foglalt nemzeti jelentéstételi kötelezettségnek történő megfelelés), hanem a gazdasági fejlődéshez vezető út kiemelkedő lehetősége, kitorési pontja.

Magyarország számára a zöldgazdaság fejlesztése egy szükségszerű igény, tekintettel a fosszilis energiahordozók felhasználásából adódó problémákra, valamint a gazdasági élet fellendülését eredményezi munkahelyek teremtésével, továbbá az egészséges környezet megteremtésének irányába történő elmozdulást is nagymértékben segíti.

Az Európa 2020 stratégia öt fő irányvonalat tűz ki célul: foglalkoztatás, kutatás és innováció, éghajlatváltozás és energia, oktatás, szegénység elleni küzdelem. A meghatározott célokat és határszámokat országokként csoportosíthatják. A stratégiában kiemelt szerepet kap a „20/20/20” éghajlat-energiaügyi cél teljesítése, amely szerint az EU tagállamai vállalták, hogy 2020-ig uniós szinten legalább 20%-kal (kedvező feltételek esetén 30%-kal) csökkentik az üvegházhatású gáz (ÜHG) kibocsátását, 20%-ra növelik a megújuló energiaforrások részarányát (a megújuló energia 2009-ben 10%-kal részesedett az összes energiafelhasználásból), továbbá 20%-kal növelik az energiahatékonyságot az 1990-es szinthez képest. Ugyanakkor a közlekedésben a megújuló energiaforrásoknak 10%-os részarányt kell képviselniük a felhasznált összes energiából. Az Európai Unió a bioüzemanyag-termelés és felhasználás ösztönzésének alapjait a 2003/30/EK irányelvben fektette le, amely 2010-re 5,75%-os részesedését tűzte ki célul, a teljesítés azonban csak 4,71%-ot ért el.

Ma a legnagyobb problémát a megújuló energiából előállított villamosenergia-termelésen belül, a villamos energia raktározása okozza. Ugyancsak gondot jelent a rendszer szabályozhatósága, ezen belül az időjárási viszonyoknak lévő kitettség miatt a folyamatos és egyenletes rendelkezésre állás.

A nagyvárosokban és főként Budapesten a közlekedési eredetű légszennyezés a legnagyobb tehertétel a lakosság számára, jelentős részecske-, nitrogén-oxid és ózonszennyezést okozva. Vidéken az avar égetés, a fűtési és az ipari kibocsátások, továbbá a hulladékégetők, erőművek által kibocsátott szennyezés jelent problémát.

Ha nem hozunk hatékony intézkedéseket a légszennyezés tartós mérséklésére, akkor olyan magas szintet is elérhet a levegő szennyezettsége, mely rövid távon is komoly egészségkárosítással és nagy számú elhalálózással jár. Ilyenkor hatósági intézkedés keretében – szmogriadó – korlátozni kell a legfontosabb szennyező tevékenységeket, a közlekedést, fűtést és az ipari kibocsátásokat.

Az elektromos meghajtású gépjárművek szerepet játszhatnak a jövőben, de elterjedésük függ a fogyasztói szokásoktól és az akkumulátor feltöltésének lehetőségeitől. A fogyasztók 80%-a a munkahelyére jár a kocsival, akik nem érdeklődnek az elektromos vagy hibrid gépjármű iránt. Az akkumulátor technológiája is javításra szorul, mert az elektromos meghajtású kocsiban nehéz feladat a klímaszabályozás.

Az Európai Unió üvegházhatású gáz kibocsátása a European Environment Agency egyik 2002-es tanulmánya szerint 82%-ban széndioxid, 8-8%-ban metángáz és nitrogén-oxid és 2%-ban fluorgáz. Mindezekből levonható, hogy a legfontosabb kérdés a széndioxid kibocsátás visszaszorítása lenne. A káros

kibocsátás forrásai elsősorban az energiaipar és a közlekedés, hiszen gázolaj, vagy nyersolaj elégetésekor keletkezik a legtöbb széndioxid. A Nemzetközi Energia Ügynökség becslése alapján egyrészt 2030-ig az energia iránti kereslet évente átlagosan 1,7%-kal fog nőni, így a világa jelenleginél kétharmaddal többet fog fogyasztani energiából; másrészt a fosszilis fűtőanyagok domináns energiaforrások maradnak és a növekvő kereslet 90%-át teszik majd ki.

## **5.2 Javaslatok**

A szállópor terheltség csökkentése érdekében az alábbi javaslatokat teszem:

- a szálló por terheltség csökkentése érdekében szükséges lenne a kötött pályás tömegközlekedés fejlesztése,
- dízelüzemű autóbuszok, gépjárművek modernizációjára,
- a közlekedés kapcsán a lakott területek forgalomcsillapítása,
- a városi közlekedésben az elektromos gépkocsik elterjedése időszerű lenne a környezetterhelés szempontjából,
- a közutakra kerülő pormennyiség csökkentése érdekében
  - be kell vezetni a szilárd burkolattal nem rendelkező területekről felhajtó járművek kerekei által felhordott, a szilárd burkolatú útra juttatott sárszennyeződés, továbbá a kitermelt föld, homok vagy bontási hulladék szállítása során szétszóródó rakomány megelőzését szolgáló intézkedéseket, szigorításokat, mivel e szennyeződések a későbbiekben szálló por formájában szennyezést okoznak. A cél elérése érdekében a KRESZ és szabálysértési törvény módosítása szükséges, továbbá lehetőséget kell adni az építési munkálatok területén megvalósítható tisztító szakaszok létrehozására.
  - A járművek és a szél által a talajról behordott porszennyeződést a közszolgáltatásként működő úttisztításnak hatékonyan meg kell szüntetnie. A közutak és közterületek folyamatos tisztán tartása nem csak a levegőt tartja tisztábban, de a környezetet is, s az esztétikai hatást növeli.
- A környezetkímélő távfűtési rendszer előnybe részesítése, a lakosság részére versenyképes tétele, amely más egyéb szennyező fűtési mód használatánál kedvezőbb.

- Az EU tendenciáját követve szükségessé vált az épületek energiaraționalizálása, mőködtetési költségük csökkentése (főtés korszerősítés), illetve ez által az ŰHG kibocsátás csökkentése.
- A város szerkezetének tudatos tervezése, kialakítása és beépítési engedélyeztetése környezetvédelmi szempontok figyelembe vételével.
- A városi zöldterületek, szigetek kialakítása, amely az antropogén hőkibocsátást elnyeli.
- Szükséges kidolgozni/tovább kell fejleszteni a házi komposztálás elterjesztését szolgáló támogatási rendszert. A kerti hulladékok égetésének megtiltásával az összes PM<sub>10</sub> kibocsátás kb. 2,5%-a spórolható meg. Ez a szabályozás nincs érvényben, bevezetését javaslom a szállópor csökkentés érdekében.
- Nagy hangsúlyt szükséges fektetni a társadalom környezettudatos viselkedéskultúrájának kialakítása, oktatása érdekében.

## 6 Életrajz

Bános Katalin a jászberényi Lehel Vezér Gimnáziumban érettségizett 1993-ban. Főiskolai tanulmányait Budapesten, a Külkereskedelmi Főiskolán végezte külgazdasági szakon, pénzügy szakirányon. Szakmai gyakorlatát az Inter-Európa Banknál töltötte.

A főiskolai tanulmányok befejeztével elhelyezkedett a Földművelésügyi és Vidékfejlesztési Minisztérium Műszaki Fejlesztés, Kutatás és Oktatási Főosztályán. Részt vett tudományszervezési munkákban, feladati közé tartozott a kutatásokkal és a kutatóintézetekkel való kapcsolattartás, EU és Phare együttműködések, valamint ehhez kapcsolódó feladatok elvégzése, pályázatok készítése. Munkája mellett felvételt nyert a Budapesti Corvinus Egyetem Gazdálkodástudományi Karának (Részidős Egyetemi Képzésének) esti tagozatára, ahol vállalatgazdálkodási szakirányon végezett okleveles közgazdászként 2002-ben.

Az egyetemi tanulmányai mellett a Daimler-Chrysler konszern alkatrész gyártó Temic Hungary Kft. cégének lett pénz és hitelgazdálkodási vezetője, majd a kereskedelemben szerzett tapasztalatok kapcsán a Co-op Hungary Zrt.-hez hívták a nemzetközi és belföldi nagykereskedelmi divízió kialakításához. A nemzetközi kereskedelem és logisztika megszervezése mellett a Coop üzletlánc boltjai és boltvezetői számára oktatásokat, partnertalálkozókat szervezett, ahol szakmai tréningeket és szakmai előadásokat tartott. Emellett a cég fejlesztési projektjeiben, többek között az SAP Retail vállalatirányítási rendszerének kialakításában és bevezetésében kulcsszerepet kapott. Számos alkalommal nyílt lehetősége a céget több nemzetközi és hazai szakmai kiállításon képviselni.

2007-ben Budapest Főváros Önkormányzatának Főpolgármesteri Hivatalába került az Európai Unió Ügyek Irodájára, ahol részt vett az újonnan felállt iroda munkájának kialakításában. 2007-2008 évben felkérték tagnak a Központi Regionális Fejlesztési Zrt. Felügyelő Bizottságába. Azóta munkájának részét képezi számos kiemelt fővárosi EU-s projekt előkészítése és megvalósítása, továbbá az EU referensek folyamatos képzései, tréningek szervezése, valamint a főváros megjelenésének képviselője jelentős európai konferenciákon, külföldi kiállításon.

Felsőfokú német, valamint középfokú spanyol és angol nyelvvizsgával rendelkezik.

Publikációs sorában 1 angol nyelvű könyvrészlet, 1 magyar, 3 idegen nyelvű tudományos folyóiratban, 1 magyar és 1 idegen nyelvű egyéb folyóiratban megjelent szakkikk, 3 idegen nyelvű, 4 magyar nyelvű tudományos konferencia előadás, valamint 2 egyéb nemzetközi konferencia előadás található.

## 7 Publikációs jegyzék

### Idegen nyelvű könyvrészlet

Katalin Bános-Andrea Somogyi: Environmental problems in the CEE big cities after accession, 2011. Kiadó: Szent István University: Economic and Social Sciences, ISBN: 978-963-269-145-9 megjelenés folyamatban

### Tudományos folyóirat

#### Hazai tudományos folyóirat:

##### magyar nyelvű

1. Bános Katalin: Az Európai Unió klímavédelemmel kapcsolatos elvárásainak teljesülése, „KLÍMA-21” füzetek  
Megjelenés folyamatban

##### idegen nyelvű:

2. Bános Katalin and Somogyi Andrea: Participation of Budapest as EU capital, 2004-2010: Problems and perspectives, Regional Science Inquiry Journal, Vol. III (2), 2011, pp 199-205.
3. Imre Kovács –István Szalkai – Katalin Bános: the most important tasks in the management information systems, Hungarian Agricultural Engineering megjelenés folyamatban
4. Katalin Bános - Andrea Somogyi: Budapest: le moteur de la région, INFO Magazine, No19, 2008. Budapest, 8-9 pp. ISSN 1786-4321

#### Egyéb folyóirat

5. Katalin Bános - Andrea Somogyi: Mobility and energy efficiency in the heart of the action. Regional Review, Europe's Regions and Cities, Issue 14, October 2009. Brussels, 102 p.
6. Bános Katalin: A Fővárosi Állat-és Növénykert intézményi energiaellátásának korszerűsítése, „A Falu” folyóiratban megjelenés folyamatban

## **Tudományos konferencia**

7. Bános Katalin: A globalizáció néhány kérdése XI. Nemzetközi Tudományos Napok, Gyöngyös, 2008. március 27-28, Vol. I. pp. 593-600., ISBN 978-963-87831-1-0
8. Katalin Bános: Budapest in the 2007-2013 planning period 4th Aspects and Visions of Applied Economics and Informatics, Debrecen, 2009. március 26-27, Vol. I. pp. 1038-1044., ISBN 978-963-9732-83-4
9. Katalin Bános: Projects in Budapest within the 2007-2013 planning period XII. Nemzetközi Tudományos Napok, Gyöngyös, 2010. március 24-25, Vol. I. pp. ISBN 978-963-9941-09-0
10. Bános Katalin-Major András-Szalkai István: Energianövények termesztése, gazdaságossága, energetikai felhasználásuk XXXIV. Kutatási és Fejlesztési Tanácskozás SZIE, Gépészmérnöki Kar, 2010.02.03.
11. Bános Katalin - Szalkai István: Energianövények termesztése, termikus hasznosításának energetikai és gazdaságossági vizsgálata XII. Nemzetközi Tudományos Napok, Gyöngyös, 2010. március 24-25, Vol. I. pp. ISBN 978-963-9941-09-0
12. Bános Katalin: PM<sub>10</sub> terheltség csökkentésének gazdasági alternatívái Budapest fővárosban, XIII. Nemzetközi Tudományos Napok, Gyöngyös, 2012. március 29-31. megjelenés folyamatban
13. Katalin Bános: Institutional modernization of the Budapest Zoo in terms of energy - supply and emission reduction, XIII. Nemzetközi Tudományos Napok, Gyöngyös, 2012. március 29-31. megjelenés folyamatban

## **Egyéb konferencia**

14. Katalin Bános- Andrea Somogyi: Energy policy of the City of Budapest 3rd Annual Dunalog Congress, 2009. szeptember 30.
15. Bános Katalin: RFID Technology in the waste management Szinergia a Mezőgazdaság és Élelmiszeripar Műszaki Fejlesztésében, II. Nemzetközi Mezőgazdasági és Élelmiszeripari Konferencia, Gödöllő, 2011.október 9-15.



**Egyéb nyomtatásban vagy elektronikus formában megjelent idegen nyelvű publikáció**

16. Katalin Bános-Andrea Somogyi- Gyula Sipos : Damaging effects of air pollution, and practices for smog-situations in European cities Szegedi Tudományos Napok 2009 ISBN 978-963-88468-3-9,
17. Katalin Bános-Andrea Somogyi- Gyula Sipos : The Budapest Development Pole Program within the Strategies of the Municipality Szegedi Tudományos Napok 2009 ISBN 978-963-88468-3-9,