

A KÖZÚTI SZEMÉLYKÖZLEKEDÉS KLÍMÁRA GYAKOROLT HATÁSA

TÖRÖK ÁDÁM

PhD hallgató

Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem

Közlekedésgazdasági Tanszék

Budapest, 1111. Bertalan Lajos u. 2.

atorok@kgazd.bme.hu

Összefoglalás

Napjainkban a közlekedési eszközeink belsőégésű hőerőgéppel hajtottak. Ezek a berendezések működésük során károsítják környezetüket. A növekvő forgalom növekvő környezetterhelést eredményez, melynek környezeti jeleit lokálisan és globálisan is tapasztaljuk. A környezetterheléshez jelentősen hozzájárul a közlekedés, ezen belül a legjelentősebben a közúti közlekedés. A közúti közlekedés által okozott környezetkárosítás csökkentésére irányuló társadalmi igény kielégítésének egyik hatékony eszköze lehet – egyebek mellett - a közúti forgalom olyan szabályozása, amely figyelembe veszi a mobilitással együttjáró teljes, azaz az externális hatásokat is tükröző társadalmi költséget. A külső költségek meghatározása és monetarizálása vezethet csak a közlekedés társadalmi hasznossága megítéléséhez. A környezetszennyezés okozta változásokra történő felkészülés során a társadalomnak, illetve a közlekedő embereknek szemléletmód váltásra van szüksége. Közös érdek a következő generációk életterének megőrzése érdekében a környezettudatos életmód kialakítása.

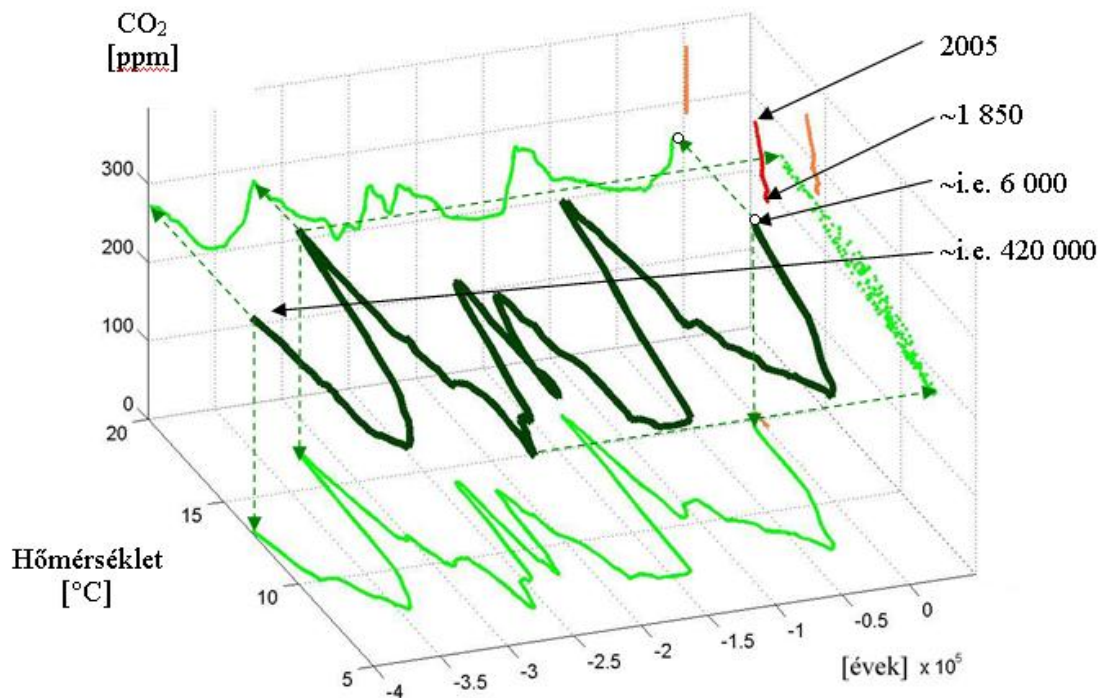
1. Bevezetés

A környezet változása – beleértve az éghajlatot is – és az ezeket befolyásoló emberi tevékenységek kapcsolatban állnak a társadalommal, a gazdasággal. A közlekedésre, a járművekkel történő helyváltoztatásra a természeti a gazdasági és társadalmi környezet által definiált térben kerül sor, ezért a közlekedési rendszert úgy kell kialakítani és működtetni, hogy gazdaságilag hatékonyan, környezetkímélő módon elégítse ki a társadalom mobilitási igényeit [1]. Az elmúlt században lejátszódó robbanásszerű - tudományos és technikai - fejlődés olyan eszközöket és technológiai megoldásokat adott az emberiség kezébe, amelyek hatványozottan növelték a környezetbe való beavatkozás hatását. "A növekvő fogyasztói igények kielégítése óhatatlanul károsítja a környezetet, ugyanakkor a túlélés elemi feltételei közé tartozik a környezetszennyezés csökkentése" [2]. Ennek megoldása műszaki fejlesztésen, anyagtakarékos technológiák alkalmazásán, megújuló energiaforrások hasznosításán, környezetkímélő közlekedésen és szállításon alapszik. „Földünk méretei – a rendszer tehetetlensége - miatt a múltban kibocsátott károsanyagok akkor is módosítanak a jövőbeli környezetünket, ha kibocsátásuk azonnal megszűnne” [3].

A társadalom jogos igénye a közúti közlekedésből és a közúti közlekedési infrastruktúra fejlesztéséből és fenntartásából származó környezetterhelések, károsanyag-kibocsátások minimalizálása. A közlekedési környezetszennyezés hatására a Föld klímája megváltozik; ez hatással van a társadalom és a gazdaság állapotára. A környezetszennyezés jelentős része közlekedési eredetű. A szektoron belül a közúti közlekedés a legnagyobb „károkozó”. A környezetszennyezés által okozott változások, környezeti anomáliák visszahatnak a közlekedésre. Jelen cikk célja a közlekedés és a környezet komplex kapcsolatrendszerének a bemutatása.

2. Közlekedés és a környezet kapcsolata

A motorizáció dinamikus fejlődése olyan jelentős levegő-, talaj- és vízszennyeződést okoz, amely a légkör, a talajfelszín és a vízkészlet gigantikus méreteihez képest is számottevő. A "fenntartható fejlődés" fogalma olyan fejlődést takar, amelynek lényege, hogy a műszaki fejlesztés ütemét és a növekvő fogyasztási igények kielégítését, valamint a Föld nyersanyagkészleteinek és erőforrásainak felhasználását oly módon kell egyensúlyban tartani, hogy az emberiség következő generációinak lehetőségei, életszínvonala és életkörülményei ne legyenek rosszabbak a jelenleginél. Ugyan a CO₂ mellett más – az emberek által kibocsátott - gázok is felelősek a klímaváltozásért, mégis részaránya és közlekedési vonatkozása miatt a továbbiakban csak a széndioxiddal foglalkozom (1. ábra).



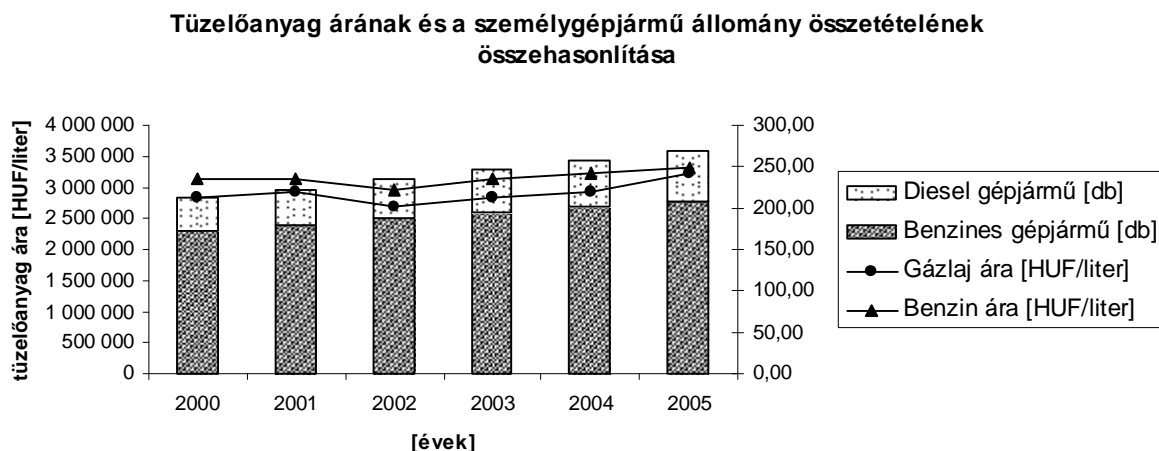
1. ábra A földi átlag hőmérséklet [°C] és az átlagos légköri széndioxid koncentráció [ppm] alakulása az emberi beavatkozás előtt (zöld) és az emberi beavatkozás hatására (piros)

"Jelenleg a világon használt gépjárművek működésük során károsítják környezetüket"[4]. A ma használatos közúti gépjárművek belsőégésű hőerőgéppel hajtottak, melyek a tüzelőanyag fűtőértékét alakítják át "hulladék" hővé, valamint "hasznos" mechanikai munkává. Általában a témakörrel foglalkozó forrásmunkák megfelelnek arról, hogy a belsőégésű motor alacsony hatásfokának következményeként a bevitt tüzelőanyag energiatartalmának max. 40%-át alakítja át mechanikai munkává, a többi veszteség, a környezetet fűtő "hulladék" hőenergia. A tüzelőanyag energiatartalmának felszabadításához szükséges égésfolyamat végeredménye adja a kipufogógázt. Mivel a műszaki gyakorlatban tökéletes égést megvalósítani ez idáig nem sikerült, így ezen járművek használatakor végbemenő tökéletlen égésből származó anyagok, égéstermékek növelik a légnemű károsanyagok mennyiségét. Ezért indokolt a gépjárművek károsanyag kibocsátásának

minimalizálása és ellenőrzése. A károsanyag minimalizálás a motor konstruktőrök és a gépjármű üzemeltetők közös feladata, hiszen, aki gépjárműjével a közúti közlekedésben részt vesz, az köteles a közútnak és környezetének védelmére vonatkozó jogszabályokat betartani. "Az üzemeltető felelős azért, hogy a forgalomban tartott járműve a műszaki, közlekedésbiztonsági és környezetvédelmi követelményeknek megfeleljen" [5].

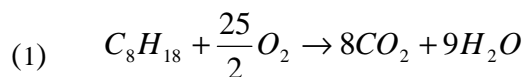
3. A személygépjármű közlekedés széndioxid kibocsátásának becslése a tüzelőanyag fogyasztás alapján

Tekintsük át a hazai személygépjármű közlekedési szektor tüzelőanyag fogyasztását. Mivel az elmúlt években a közúti járműállományon belül a dízel üzemű gépjárműmotorok részaránya egyre nagyobb – ami főképp a tüzelőanyag alacsonyabb árával magyarázható – és az alternatív tüzelőanyaggal hajtott vagy ilyen hajtás mechanizmussal működtetett gépjárművek száma elhanyagolható, ezért cikkemben csak a benzin és gázolaj elégetéséből származó széndioxid kibocsátással foglalkozom (2. ábra).

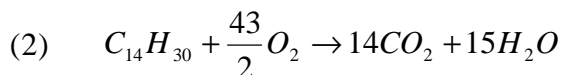


2. ábra A tüzelőanyag (HUF/liter) árának és a személygépjármű állomány összetételének összehasonlítása

A becslési eljárás lényege, hogy feltételezzük a tüzelőanyag tökéletes elégetését, a valóságban a tökéletlen égés miatt ennél csak kevesebb széndioxid keletkezhet. Modellünkben a benzinre jellemző szén és hidrogén arány miatt oktánt használtunk:



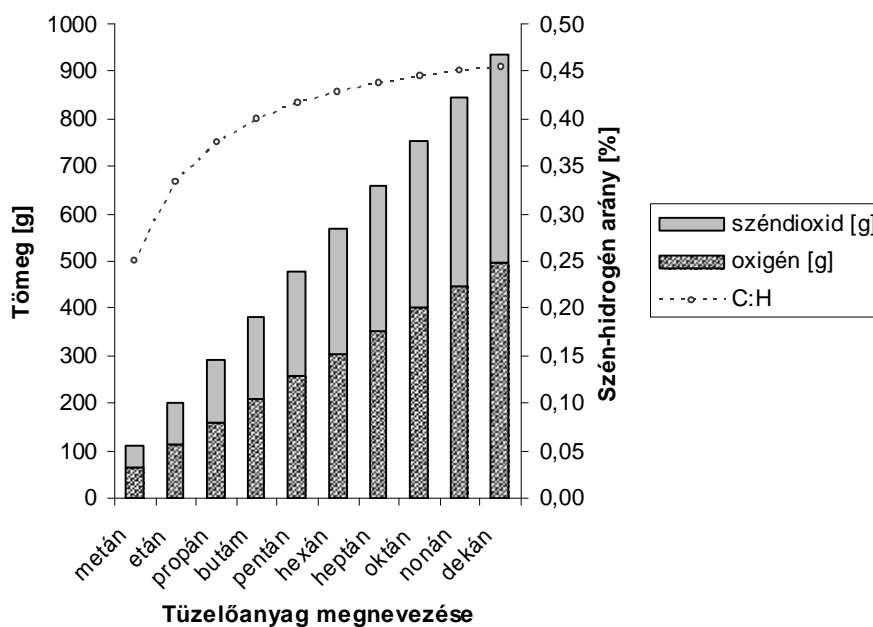
Gázolajnál szintén a rá jellemző egyszerűsített szén és hidrogén arányokat reprezentáló szénhidrogént vettük alapul:



Tehát 1 mól, azaz 114 g benzinből 8 mól, azaz 352g széndioxid keletkezik, 1 mól, azaz 198g gázolajból 14 mól, azaz 616g széndioxid keletkezik. Figyelembe véve a benzin és a gázolaj sűrűségét a tüzelőanyagok elégetése során keletkező maximális CO₂ mennyiséget az alábbi táblázat tartalmazza (1. tábla).

1. tábla A benzin és gázolaj elégetéséből származó széndioxid becslése

	Tüzelőanyag [l]	Elégetése során felszabaduló CO ₂ [kg]
Benzin	1	2,161
Gázolaj	1	2,489



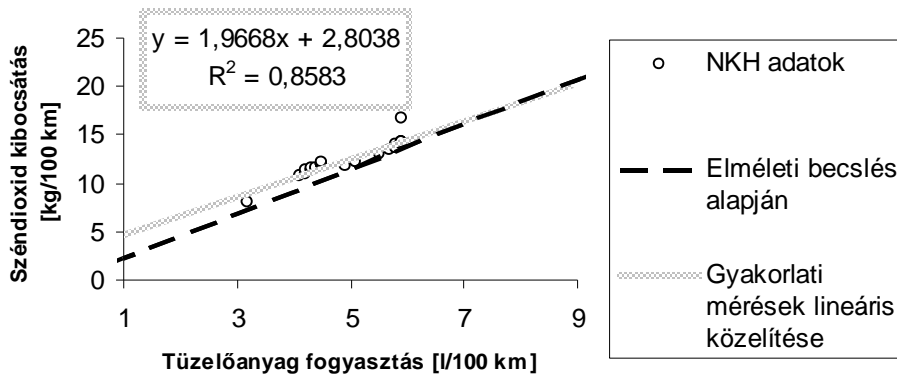
3. ábra A benzin, mint keverék oxigén szükséglete, széndioxid kibocsátása és szén-hidrogén aránya

A 3. ábra alapján a normál szénhidrogének – a belsőégésű hőerőgépek tüzelőanyaga szempontjából – releváns komponenseinek tulajdonságai láthatóak. Az ábrán megfigyelhető a sztöchiometrikus összetétel alapján számított oxigén szükséglet és széndioxid kibocsátás - tökéletes égést feltételezve, valamint a szénláncokra jellemző szén-hidrogén arány, ami a hidrogén nagyobb fűtőértéke miatt érdekes.

A modell helyes működését támasztja alá a KKF¹ 2004-ben kiadott: „Személygépkocsik tüzelőanyag fogyasztási és széndioxid kibocsátási adatai” című jelentése, mely a hazánkban forgalomban lévő 10 leggyakoribb típusú benzin és 10 leggyakoribb típusú dízel üzemű személygépjármű adatait tartalmazza (4. ábra). Az adatokat elemezve, arra a következtetésre jutottam, hogy a tüzelőanyag elégetése során felszabaduló CO₂ mennyiségének becslése helytállónak bizonyult, hiszen az elméleti számításokból adódó egyenes (kék) és a mért eredményekre illesztett egyenes (piros) közötti eltérés nem szignifikáns.

¹ Központi Közlekedési Felügyelet

Magyarország 20 leggyakoribb személygépjárművének fogyasztási és széndioxid kibocsátási adatainak összehasonlítása



4. ábra Magyarország 20 leggyakoribb típusú személygépjárművének fogyasztási és széndioxid kibocsátási adatainak összehasonlítása

Földünk éghajlata nagyon komplex rendszer. Az emberiség két módon avatkozhat be a komplex rendszer jövőjének alakulásába: alkalmazkodhatunk a változásokhoz vagy csökkenthetjük az emisszióinkat. Tudományosan alátámasztott tény, hogy a kétféle magatartás csak együtt, a szinergikus hatás érvényesülése mellett vezet hatékonyan a cél eléréséhez.

4. A közlekedés klímaváltozást befolyásoló káros hatásainak mérséklésével kapcsolatos feladatok

Az első lehetőség az éghajlatváltozást kiváltó okok mérséklése, a környezeti terhelés globális csökkentése, ami – a bevezetőben leírtak miatt - csak hosszabb idő elteltével vezet eredményre. A gépjárművekben fosszilis tüzelőanyagot égetünk el. Ha létezne tökéletes égés, akkor csak CO₂ és víz keletkezne. A CO₂ üvegházhatást élénkítő gáz; csökkentése csak az elégett tüzelőanyag csökkentésével, illetve az elnyelők erősítésével valósítható meg. Megoldási lehetőséget csak az nyújtana, ha nem széntartalmú tüzelőanyagot égetnénk el, (kisebb széntartalmú anyagok elégetése viszont – metanol, hidrogén – azért nem lenne célszerű, mert ezzel csupán a károsanyag kibocsátásának a helye változna meg; a jármű működtetése helyett a tüzelőanyag-gyártás során keletkezne többlet környezetszennyezés) vagy csökkenthetnénk az elégett tüzelőanyag mennyiségét (ennek ösztönzésére rendelkezésre állanak a közlekedés menedzsment – járműtulajdonlás, járműhasználat, közlekedési szokások szabályozásának, befolyásolásának – eszközei) [7]. Sajnálatos módon a globális károsanyag kibocsátás csökkentése csak globálisan, társadalmi összefogás eredményeként születhet meg. Ilyen léptékű döntéseknél, sajnos, nehézkes a felelősök meghatározása és cselekvésre kényszerítése [8]. Itt kell megemlíteni, hogy nem csak a hatékonyság javító stratégiák preferálását (kisebb fogyasztású gépjárművek előnyben részesítését), hanem az elegendőségi stratégiák erősítését (egyéni közúti járműhasználat csökkentése) is a célok között kell szerepeltetni [9].

A második lehetőség a lokális alkalmazkodás. A közlekedésben a klímaváltozás hatására – az előrejelzések szerint hazánkban enyhébb csapadékosabb telek és száraz, melegebb nyarak várhatóak [3] – a téli hidegből eredő fagykárok csökkenése, a nyári forróságából adódó problémák növekedése várható. A prognózisból következően a tavaszi árvízjárok csökkenésére lehet számítani.

Az időjárási szélsőségek valószínűsége, gyakorisága, tartalma, mértéke a jövőben nőni fog, a kedvezőtlen gazdasági, környezeti, ökológiai hatások súlyosbodni fognak. A környezeti és gazdasági károk társadalmi problémákat okoznak [6]. A klímaváltozás hatására kialakuló éghajlati szélsőségek által okozott károk, pl. a hazánkra eddig nem jellemző viharok előfordulásának előrejelzése, bár nehéz feladat, mégis a védekezés és a károk megelőzése szempontjából szükség van ilyen szolgáltatásra. A viharok károsíthatják a járművek pályáit (közúti és vasúti pálya), a járművek működtetéséhez szükséges berendezéseket (felső vezetékek, transzformátor házak). A csapások súlyosan érintik a közlekedést és ezzel a hazai lakosság egy jelentős részét. Elkerülésük nehézkes, ezért törekedni kell az okozott kár mértékének csökkentésére is. A múlt tapasztalatai alapján szükség van olyan állandóan frissített akciótervek kidolgozására, amelyek az érintett társadalmi csoportok összefogását igénylik.

A klímaváltozás hazai hatásai feltehetően nem változtatják meg lényegesen a ma is létező regionális gazdasági és társadalmi egyenlőtlenségeket, de a jövőben számolni kell a migráció további erősödésével, ami a vázolt kedvezőtlen változásokat felerősítheti. Ezek, az esetenként szinergikusan érvénysülő hatások viszont már felgyorsíthatják a regionális, illetve a társadalmi szegregációs folyamatokat. A néhány évszakban tartósan is kedvezőtlen belvárosi klíma és az állandósuló közúti közlekedési torlódások együttes érvényesülése miatt felgyorsulhat a szuburbanizációs folyamat. [3]

A kedvezőtlen jövőbeli folyamatok kialakulását elkerülendő, eltérő feladatok hárulnak a társadalom alkotó elemeire, az egyes emberekre és az államra, mint a közösségi érdekeket megtestesítő döntési grémiumra. A társadalomnak, illetve a közlekedő embereknek szemléletmód váltásra van szüksége. Közös érdek a következő generációk életterének megőrzése érdekében a környezettudatos életmód kialakítása. Ebben az állam szerepe az oktatásban, képzésben (ismeretterjesztés, népszerűsítés) közvetlenül is meghatározó. Az alkalmazkodás mellett egyre nagyobb szerep hárul a társadalom klímaérzékenységének feltárására, a lakosság informáltságának növelésére. A lakosság klímaérzékenységét növeli a növekvő átlagéletkor, illetve a városiakok számának növekedése.

Az államnak más eszközei is vannak a közúti közlekedésből származó környezetterhelés mérsékléséhez. A nemzetközi tapasztalatok azt mutatják, hogy különböző díjak bevezetésével a közúti közlekedés attraktivitása, a forgalom nagysága csökkenthető. Az egyéni gépkocsi használat (és nem a tulajdonlás!) ésszerűen mérsékelhető úthasználati, zóna használati, belépési díj, parkolási díj, P+R parkolók, K+R megállók kialakításával, vagy a gépjárművek kihasználtsága növelésének ösztönzésével (elkülönített sáv kijelölése a magasabb kihasználtság járművek forgalmának lebonyolítására, egyéni gépjárműhasználat megosztása, stb.). Fontos azonban azt is szem előtt tartani, hogy az úthasználati díjat nem lehet csupán bevételi forrásképzésre használni, hanem azt elsődlegesen a forgalombefolyásolás hatékonyságát növelő eszközként célszerű alkalmazni.

Habár közgazdasági szemlélet alapján az alkalmazkodási és a környezetterhelés csökkentését célul kitűző stratégiai elemek egymással helyettesítő viszonyban vannak, a cselekvési idősíkok eltolódása miatt hatásaik mégsem összevethetőek. A mitigációs stratégiai eszközök a környezetterhelést közjósággként tekintik, ezért az optimálisnál kisebb mértékű csökkentést eredményezhetnek. Különös figyelemmel kell megvizsgálni a közlekedési szektor klímaérzékenységét és piaci viszonyait a megfelelő eszközök megválasztásához.

Felhasznált irodalom

- [1] Dr. Tánzos Lászlóné: Közlekedésgazdaságtan I. egyetemi jegyzet –
(BME Közlekedésgazdasági Tanszék, Bp. 1994.)
- [2] Korszerű Gépjárműszerkezetek - Gion János, Szilvási Bertalan
(Közlekedés- és Postaügyi Minisztérium Autóközlekedési Főosztálya Budapest, 1979)
- [3] „AGRO-21” Füzetek Változás-Hatások-Válaszok 2005/44
- [4] Gépjármű motorok gazdaságos üzeme - Dr. Flamisch Ottó
(Műszaki könyvkiadó, Budapest 1983)
- [5] 1988. évi I. törvény: "A közúti közlekedésről"
- [6] Az MTA Elnökségi Környezettudományi Bizottság Felkészülés a Klímaváltozásra
Albizottságának kibővített ülése (2007. nov. 12.) – prof. Várallyay György
- [7] A Városi Közlekedési Tagozat Települési Közlekedéstervezési Szakosztálya és
a Városi Forgalmuszervezési Szakosztály rendezésében előadás és vita (2007. nov. 20.):
Lehet-e, vagy legyen-e útdíj Budapesten? – Dr. Orosz Csaba
- [8] Dr. Orosz Csaba: Az utazási mód megválasztásának befolyásolási lehetőségei Budapesten
– Városi közlekedés Vol. 34. No.2. pp88-97
- [9] A Magyar Szociológiai Társaság: A klímaváltozás társadalmi összefüggései c. konferenciája
Takács-Sánta András – Klímabarát települések itthon és más országokban (2007. nov. 23.)