

BUDAPESTI MŰSZAKI ÉS GAZDASÁGTUDOMÁNYI EGYETEM
KÖZLEKEDÉSGAZDASÁGI TANSZÉK
KÖZLEKEDÉSI TUDOMÁNY DOKTORI PROGRAM

**KÖZLEKEDÉSI LÉTESÍTMÉNYEK
ÉLETTARTAMRA VONATKOZÓ
HATÉKONYSÁG VIZSGÁLATI MÓDSZEREINEK FEJLESZTÉSE**

c. Ph.D. értekezés tézisei

Készítette:
Békefi Zoltán
okl. közlekedésmérnök

Budapest, 2006

1. A KUTATÁSI TÉMA ELŐZMÉNYEI ÉS AKTUALITÁSA

A közlekedési infrastruktúra fejlesztési projektek általában jelentős költséggel járó, hosszú időtávra hatással bíró, a közlekedők jelentős számát érintő beruházásokat jelentenek. A szakmai korrektség biztosítása érdekében a megvalósítást megelőző tervezési, döntéselőkészítési folyamatban egyre több vizsgálati kritérium bevonása szükséges ahhoz, hogy az egyes projektek, projektváltozatok hatékonysága értékelhető legyen.

A közlekedés fenntartható fejlődésének hosszú távú biztosítása érdekében egyre inkább előtérbe kerül a környezetbarát közlekedési módok fejlesztése, ezért a közlekedési beruházásokkal kapcsolatban multimodális projektváltozatok vizsgálata is szükséges. Emellett pl. az elővárosi közlekedésben, vagy a távolsági közlekedésben (főleg az európai közlekedési folyosók mentén) a különböző közlekedési módok egymás alternatíváiként is tekinthetők, amely alternatívák összevetése a döntéselőkészítési folyamatban ugyancsak szükségessé válhat.

Mivel a közlekedési infrastruktúra fejlesztésre rendelkezésre álló finanszírozási források gyakorlatilag mindig szűkösebben állnak rendelkezésre, mint azt a megvalósításra váró projektek igényelnék, fontos kérdés a leghatékonyabb projektek, illetve projektváltozatok kiválasztása. Mivel a vizsgálatoknál figyelembe veendő szempontok, kritériumok köre a vizsgálat szintje és irányultsága, ill. a közlekedési mód függvényében igen változatos lehet, ezért a nemzetközi gyakorlatban eddig még nem ismert olyan egységes, általánosan használható módszertan, amely az értékelések elvégzésére maradéktalanul megfelelné.

A gyakorlatban alkalmazott eljárások általában csak a döntéselőkészítő, a döntést megalapozó vizsgálatok elvégzését szolgálják, a projektek költségeinek, tényleges hozamainak, hatékonysága alakulásának nyomon követésére nagyon kevés esetben kerül sor, részben az erre alkalmas eszközök hiánya miatt. Pedig az ilyen jellegű vizsgálatok szükségességét különösen kihangsúlyozza az a tény, hogy a nemzetközi tapasztalatok alapján a projektek beruházási költségeit az előkészítés során általában jelentősen alá-, a bevételeit pedig jelentősen fölétervezik. Így a projektek üzembe helyezése után hamarosan felmerül a finanszírozhatóság, a projekt hatékonyság újbóli értékelésének kérdése.

A projekt működése, „élete” alatt nagyon sok változás következik be; változnak az előrejelzésekhez képest a tényleges költségek, a forgalmi bevételek, a gazdasági környezet, sőt, változhat a finanszírozási struktúra is, szükségessé válhat a projekt újrafinanszírozása is. E problémák kezelésére olyan egységes módszer kialakítására van szükség, amely alkalmas ezen változások folyamatos nyomon követésére és értékelésére. Az általam kialakított, az értekezésben bemutatott, a hagyományos hatékonysáértékelési módszerek továbbfejlesztésével kidolgozott eljárás, illetve vizsgálati eszköz alkalmas az ilyen típusú, a projekt teljes élettartama alatti folyamatos, ismételt elemzések támogatásának megvalósítására is.

A jelen disszertáció egy közel egy évtizedes kutató, fejlesztői munka eredményeit foglalja össze és mutatja be.

2. CÉLKITŰZÉSEK

A disszertáció bemutatott modell kifejlesztésekor a céloom egy olyan hatékonyságvizsgálati módszer kialakítása, amely – amellet, hogy alkalmas a projektek előzetes hatékonyságvizsgálatának elvégzésére – olyan új eszközöket is biztosít, amelyek lehetővé teszik

- a projektek teljes élettartama alatt a kitűzött célok elérésének ellenőrzését,
- a projektek folyamatos újraértékelését, a működési, pénzügyi és gazdasági hatások következményeinek kezelését,
- a projektek esetleges refinanszírozási lehetőségeinek vizsgálatát,
- a projekt élettartam alatt felmerülő kockázatok következményeinek vizsgálatát széleskörű érzékenységvizsgálatok segítségével,
- lehetővé teszi azt, hogy meg lehessen határozni a kívánt bemeneti paraméterek azon értékeit vagy tartományát, amelyek esetén a megvalósíthatóságot jellemző kritérium értékek az előírt követelményeket teljesítik,
- lehetőséget ad a nem, vagy csak nehezen monetarizálható hatások értékelésbe történő bevonására.

A kitűzött célok elérése érdekében egy olyan hatékonyságvizsgálati eljárást alakítottam ki, amely lehetővé teszi a rendkívül szerteágazó, az egyének és az egész társadalom gazdasági életét, a környezet nagyon sok területét érintő hatások értékelését, egységes rendszerbe foglalását, és képes kezelni a komplex értelmezésű hatékonyság jellemzésére szolgáló összetett kritériumrendszert.

Fontos célkitűzésem volt az is, hogy a modell a nemzetközi és a hazai gyakorlatban egyre összetettebbé váló finanszírozási konstrukciókat (pl. PPP) is kezelni tudja, továbbá a különböző források felhasználását és a források felhasználásából származó fizetési kötelezettségeket a banki elvárásoknak megfelelően tudja kalkulálni és ellenőrizni.

3. A KUTATÁS MÓDSZERE

A közlekedési projektek hagyományos eszközökkel megvalósított hatékonyságvizsgálatának jelentős szakirodalma van.

Általában kétféle értékelési eljárást lehet alkalmazni a közlekedési beruházások hatékonyságának vizsgálatára, illetve különböző fejlesztési változatok összehasonlítására:

- a költség-haszon elemzést (Cost-Benefit Analysis: CBA) és
- a többkritériumos értékelést (Multicriteria Analysis: MCA).

A költség-haszon elemzés csak pénzügyben kifejezhető kritériumokat tud értékelni, metodológiailag ugyanakkor egy megbízható, objektív eredményt adó módszernek tekinthető. A többkritériumos módszerek eredménye egyrészt a benne szereplő szubjektív értékelések, másrészt az értékelések összegzését elvégző módszerek sajátosságai miatt lényegesen bizonytalanabb.

Az értékelések két fajta szemléletmód alapján készülhetnek:

- pénzügyi, valamint
- társadalmi-gazdasági szemléletben.

A pénzügyi szemléletű értékelések elvégzése során általában nem merülnek föl módszertani problémák, a társadalmi-gazdasági szemléletű vizsgálatok elvégzésekor azonban értékelni kell a projekttel kapcsolatos külső hatásokat is (pl. környezetvédelmi, gazdasági baleseti, stb., általában a társadalom egészét érintő szinergikus hatásokat), de erre a célra még nem alakult ki a nemzetközi szinten is egységes, a gyakorlatban is széleskörűen alkalmazható módszer..

A disszertációban értékelem a külföldi és hazai szakirodalom alapján a különböző megközelítési, kezelési módszereket.

Magyarországon az elmúlt években Monigl ([Mon99], [Mon00]), Tímár([Tím02]), Tánczos([Tan98b], [Tan03]) publikált a vonatkozó módszertani kérdésekkel foglalkozó cikkeket.

A nemzetközi gyakorlatban a téma legkiemelkedőbb kutatói közül Nash, C. ([Nas91], [Nas02]) munkásságát, a TINA programhoz készített hatékonyságvizsgálati módszert, továbbá az EU normatív eljárását ([Ecd03a]) érdemes kiemelni.

A disszertációban ismertetett komplex eljárás, illetve módszer olyan folyamatos fejlesztés eredménye, amelynek minden részét gondos elemzésekkel a gyakorlati alkalmazások során ellenőriztem, s a lehetőségek szerint végrehajtott utólagos felülvizsgálatok tapasztalatait és eredményeit is felhasználva a továbbfejlesztéshez felhasználtam.

A fejlesztéshez alkalmazott eljárások többsége a közel egy évtized alatt hatékonyságvizsgálatnak alávetett nagyszámú közlekedési projekt gazdag tervezési és tényleges adatbázisának matematikai statisztikai módszerekkel történő elemzésére, a különböző cash-flow elemzések konzisztens értékeléséhez szükséges mátrix-algebrai transzformációs műveletek célirányos adaptációjára és a korszerű finanszírozási modellek széleskörű gyakorlati tesztelésére alapszik.

4. ÚJ TUDOMÁNYOS EREDMÉNYEK

1. **Egy új projekt kezelési módot dolgoztam ki, amely a projekt cash-flow elemeket mátrixokként jeleníti meg és kezeli, és így lehetővé teszi a számítások áttekinthető, reprodukálható, ellenőrizhető elvégzését, valamint a későbbi érzékenység-vizsgálati célkitűzések megvalósítását.**

A projekt költségeket a \underline{CO} mátrix tartalmazza, amely mátrix két hipermátrixra bontható, a beruházási és az üzemeltetési-fenntartási költség mátrixokra. A mátrixot alkotó $\underline{CO}_1, \underline{CO}_2, \dots, \underline{CO}_t \dots, \underline{CO}_n$ költségvektorok előállíthatók két vektor elemenkénti szorzataként. A vektorok elemenkénti szorzatát előállító műveletet a \otimes jellel jelölve

$$\underline{CO}_i = \underline{CO}_i^O \otimes \underline{CO}_i^{UC}$$

ahol

$$CO_{it} = CO_{it}^O * CO_{it}^{UC}$$

$$i = 1, \dots, n, \quad t = 1, \dots, m$$

$\underline{CO}_i^O = [CO_{i1}^O, CO_{i2}^O, \dots, CO_{it}^O, \dots, CO_{im}^O]$ az adott időszakban felmerülő elvégzendő feladat mennyisége a megfelelő mértékegységben mérve, ill.

$\underline{CO}_i^{UC} = [CO_{i1}^{UC}, CO_{i2}^{UC}, \dots, CO_{ij}^{UC}, \dots, CO_{im}^{UC}]$ az adott időszakban érvényes, a megfelelő mértékegységben megadott, összehasonlító áron számított egység költség.

A projekt bevételeket a költségekhez hasonló szerkezetben az \underline{IN} mátrix tartalmazza. Ebben az esetben is lehetőség van a naturáliában értelmezett mennyiség (pl. forgalomnagyság) és az egységköltségek alapján történő bevétel megadásra.

Mind a költség, mind a bevétel mátrixhoz hozzá kell rendelni egy-egy paraméter mátrixot (ezek a \underline{CO}^P , ill. a \underline{IN}^P mátrixok), amelyek a későbbi számítások elvégezhetősége, ill. az eredmények megjelenítése érdekében tartalmazzák az egyes költség és bevétel sorok elnevezését, devizanemét, valamint a bázis-folyóárak közötti átszámításhoz szükséges árindex adatsor típusát.

A gazdasági környezet jellemzőit a \underline{ME} mátrix tartalmazza, amelyhez szintén tartozik egy \underline{ME}^P paraméter mátrix.

A költség, bevétel és gazdasági környezet mátrixok, valamint ezek paraméter mátrixai segítségével két transzformáló mátrix képezhető (ezek az \underline{CO}^T és \underline{IN}^T mátrixok), amelyek segítségével elő lehet állítani a projekt finanszírozás előtti \underline{CF}^{BF} pénzáram vektorát.

Ezután kell meghatározni a projekt finanszírozásához használható források felhasználását, ill. az ezekből származó fizetési kötelezettségeket.

Ha a finanszírozás lépése sikeresen megtörtént, akkor a projekt által igényelt adószámítás elvégzése után lehet kiszámítani a projekt hatékonyságát mutató indikátorokat.

2. A modellt egy olyan modullal bővítettem, amely alkalmas a kockázatok bekövetkezésének hatásait feltáró, széleskörű érzékenységvizsgálatok elvégzésére

A kifejlesztett modul kettős célt szolgál:

- nagy számú projektváltozat gyors előállítását, kezelését, modellezését, az eredmények megjelenítését, valamint
- az egyes projektváltozatok érzékenységvizsgálatának támogatását.

A különböző projektváltozatok tartalmi szempontból eltérhetnek:

- a beruházás, üzembe helyezés eltérő időzítésében,
- a műszaki tartalomban,
- finanszírozási szerkezetben,
- díjszedési rendszerben, stb.

Az érzékenységvizsgálatok tárgya lehet pl. a következő tényezők változásának elemzése:

- beruházási költségek,
- bevételek,
- üzemeltetési, fenntartási költségek,
- forgalomnagyság, forgalmi összetétel változások,
- devizaárfolyamok,
- gazdasági környezet,
- hitelezési feltételek, stb.

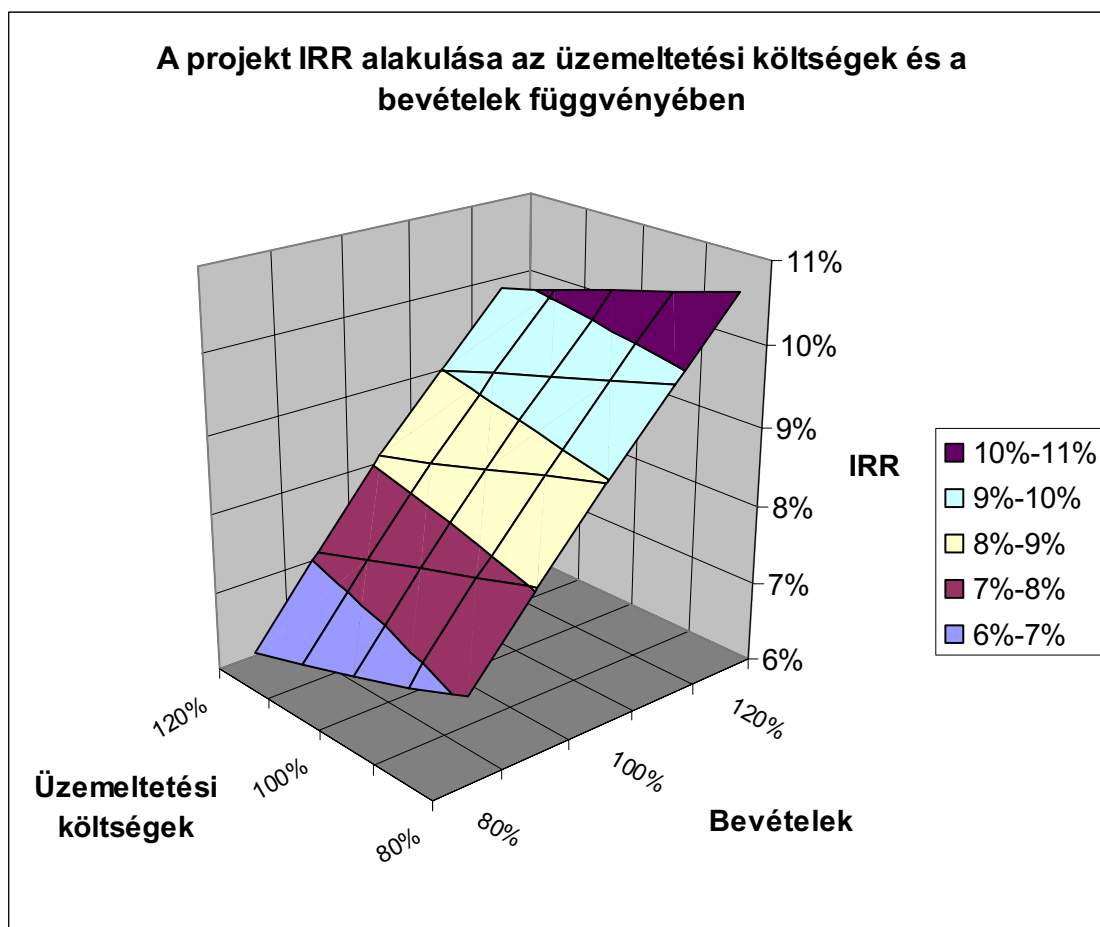
Az általam kialakított modellszerkezetben ez a tartalmilag jelentősen eltérő két vizsgálat-típus ugyanazon technikai eljárással, egységesen kezelhető.

Ehhez 4 db változatkezelő mátrix képzése szükséges (\underline{CO}^{VC} , \underline{IN}^{VC} , \underline{ME}^{VC} , \underline{FIN}^{VC}), amelyek meghatározzák azt, hogy a számítások során mely költség, bevétel, gazdasági környezet, ill. pénzügyi forrás vektor milyen súllyal szerepel, ill. azt, hogy adott projekt változatban az adott vektor egyáltalán szerepel-e.

3. Módszert dolgoztam ki a számítási eredmények vizualizálására a nyert értékek jobb értelmezhetősége érdekében.

Az előző pontokban bemutatott modell felépítés és érzékenységvizsgálati módszer egyik előnye az, hogy többváltozós érzékenységvizsgálatok elvégzését is lehetővé teszi. Ez azonban mindenképpen szükségessé teszi a számítási eredmények grafikus megjelenítését.

A lehetőségek kihasználása érdekében célszerű az érzékenységvizsgálati számításokat kötegelt módban elvégezni, majd a kapott sok dimenziós térbeli felületek 2 vagy 3 dimenziós metszeteit megjeleníteni a bemeneti paraméterek hatásainak elemzése érdekében.



4. Az általam kialakított módszer és modell lehetővé teszi azt, hogy meg lehessen határozni a kívánt bemeneti paraméterek azon értékeit vagy tartományát, amelyek esetén a megvalósíthatóságot jellemző kritérium értékek az előírt követelményeket teljesítik

Az érzékenységvizsgálatok eredményeképpen kapott sok dimenziós felületeket szintvonalakkal elmetszve, meghatározható azon projekt változatok, ill. érzékenységvizsgálati esetek köre, amelyek a meghatározott kimeneti paraméterek (hatékonysági indikátorok) megadott szintjét meghaladják, ill. egy meghatározott tartományon belülre esnek.

Ehhez az 5.2.8. fejezetben bemutatott eljárással generált $N_{bem}+1$ dimenziós mátrix alkalmazása szükséges (N_{bem} a számításba bevont bemeneti paraméterek száma). Ebben a mátrixban a kívánt bemeneti paraméterek minden egyes kombinációjára vonatkozóan szerepel a modellszámítással meghatározott kritérium érték. Ezen számított kritérium értékek segítségével vissza lehet keresni, hogy mely bemeneti paraméterekkel meghatározott változatok, esetek elégítik ki az általunk meghatározott kimeneti értékeket ill. érték sávokat.

Szemléletesen, grafikusán az eljárást úgy lehet bemutatni, hogy a 3. pontban szereplő ábrán keressük azon üzemeltetési költség – bevétel adatpárokat, ahol az IRR pl. 8% és 9% közé esik. Ehhez az IRR felületen látható 8%-os és 9%-os szintvonalakat kell az alapsíkra vetíteni, és így kiadódnak a keresett bemeneti értékpárok.

5. Egy komplex eljárásorozatot dolgoztam ki, amely a CBA eredményeit bevezeti az ELECTRE módszer étékelő módszerébe, és ezzel a két módszer előnyeit képes ötvözni.

A beruházási alternatívák értékelése során a kritériumok gyakran ellentmondásosak, és a kritériumok monetarizálása sokszor nehézségekbe ütközik (pl. a „tájba illeszkedés” értéke). Annak érdekében, hogy az ilyen típusú szempontok is bevonhatók legyenek a döntési folyamatokba, multikritériumos értékelési modul került kifejlesztésre.

A kialakított többkritériumos értékelési eljárás az Electre II módszeren alapul (Roy and Bertier, 1973; Kiss, Tánczos, 1998). A modul kifejlesztésekor nem a már létező, jól ismert MCA eljárás átalakítása volt a cél, hanem az Electre módszer előnyeinek kihasználása és közlekedés-orientált alkalmazása a döntéshozatali folyamat megbízhatóbb megalapozása érdekében.

- 6. A módszer alkalmas a hatékonyságvizsgálatoknak nemcsak a modellezési szakaszában történő alkalmazására, hanem lehetővé teszi a projektek megvalósulási szakaszában a pénzügyi és gazdasági hatások folyamatos kontrollját, az előrebecsült értékektől való eltérések okainak feltárását és értékelését, továbbá a projekt-megvalósítás megváltozott feltételeinek megfelelő szükség szerinti re-struktúrálásával a kitűzött célok elérését.**

Ezen célok elérését a következő módon fejlesztett eszközök teszik lehetővé:

- projekt üzembe helyezése után a kialakított modellben fel lehet dolgozni a projekt tényleges költségeit, és így korrigálni lehet a tervezés során az előrejelzésekben történt alá- vagy fölé becsléseket,
- a rugalmas finanszírozási modul lehetővé teszi az esetlegesen szükséges refinanszírozás utáni új forrásstruktúra optimális megtervezését, függetlenül attól, hogy a refinanszírozást a tervezés során elkövetett hibák (költségek, bevételek alá- ill. fölébecslése), vagy a projekt kedvezőbb helyzetbe kerülése (a kockázatok csökkenése miatt kedvezőbb feltételekkel hozzáférhető források elérése) okozza,
- a komplex érzékenységvizsgáló modell lehetővé teszi annak meghatározását, hogy amennyiben az üzemelés során a célkritériumok területén a tervezett értékektől való eltérés tapasztalható, akkor milyen intézkedésekkel lehet a projektet a kívánt hatékonysági „küszöbszint”-et elérő, illetve meghaladó feltételekkel megvalósítani.

- 7. A modell lehetővé teszi PPP típusú közlekedési infrastruktúra-fejlesztési projektek különböző optimumkritériumok szerinti optimális finanszírozási struktúrájának meghatározását.**

A projektek finanszírozására felhasznált pénzügyi forrásokat 5 csoportba osztottam:

- a projekt tulajdonos(ok) saját tőkebefektetése. A projektben felhasznált mennyiségét jelöljük FIN_A -val, a teljes finanszírozáson belüli részarányát pedig α -val.
- nemzetközi finanszírozási intézményektől származó vissza nem térítendő támogatás (pl: EU Kohéziós Alap). Jele: FIN_B illetve β .
- nemzetközi finanszírozási intézményektől származó támogatott hitelek (pl. EIB, EBRD). Jele: FIN_C ill. γ
- hazai közösségi források (állam, önkormányzat). Jele: FIN_D ill. δ
- kereskedelmi banki, piaci alapon megszerezhető hitelek. Jele: FIN_E ill. ε

Ezek alapján a projekt teljes finanszírozási igénye

$$FIN = FIN_A + FIN_B + FIN_C + FIN_D + FIN_E = FIN * (\alpha + \beta + \gamma + \delta + \varepsilon)$$

Természetesen a társfinanszírozáshoz esetenként kapcsolódó, kötelezően betartandó előírások (pl. EU forrás max. 85%, nemzeti költségvetési forrás min. 15%) viszonylag egyszerűen paraméterezhető esetenként külön kezelhetők.)

A projektek létrehozása, a finanszírozás meghatározása során jelentősen eltérő célkitűzések fogalmazhatók meg. Ilyen célkitűzések lehetnek pl.:

- EU-források felhasználásának maximálása,
- költségvetési források minimalása,
- térségi elérhetőség maximális javítása,
- regionális gazdasági potenciál maximalizálása, stb.

A különböző célkitűzésekhez más és más optimális forrásösszetétel tartozhat. A kialakított modell segítségével az egyes források részarányát mutató α , β , γ , δ és ε mutatók meghatározhatók.

5. AZ ÚJ TUDOMÁNYOS EREDMÉNYEK HASZNOSÍTHATÓSÁGA

A disszertációban ismertetett módszerek ill. modulok folyamatosan kerültek ill. kerülnek beépítésre az INNOFINance elnevezésű pénzügyi döntéstámogató szoftver alkalmazásba. A módszer alapján elvégzett hatékonyságvizsgálati elemzések tapasztalatai alapján a modulokat folyamatosan javítjuk, fejlesztjük.

Az EU által támogatott közlekedési projektek számának növekedésével, a vegyes finanszírozású projektek szaporodásával az elvégzendő hatékonyságvizsgálatom száma is növekedni fog. A magán befektetőt is magába foglaló projektek megvalósulása és üzemelése során mind a magán, mind a közösségi oldalon szükséges a megfelelő szakértelemmel és megfelelő eszközökkel rendelkező szakemberek, intézmények foglalkoztatása, és ebben a környezetben a bemutatott módszerek hatékonyan alkalmazásra kerülhetnek.

A disszertációban bemutatott hatékonyságvizsgálati módszerek részét képezik a Közlekedésgazdasági Tanszék nappali és posztgraduális képzése tananyagának, nem csak az eljárások elméleti oktatása szintjén, hanem a gyakorlati tapasztalok bemutatása is megtörténik esettanulmányok segítségével.

Kutatói együttműködés keretében a módszer bemutatásra kerül külföldi felsőoktatási intézményekben is.

6. SZAKIRODALOM

6.1 A szerző értekezéséhez kapcsolódó főbb publikációi

- [1] Békefi, Z. - Dr Kiss L. – Dr Tánczos, K.: Multicriteria analysis of the financial feasibility of transport infrastructure projects in Hungary; *INFOR, /the official publication of the Canadian Operational Research Society (CORS)/, Vol. 41, Number1, February 2003, p. 105-126.*
- [2] Békefi, Z. - Dr Kiss L. – Dr Tánczos, K.: Multicriteria analysis of the financial feasibility of transport infrastructure projects in Hungary, Direction de la recherche; *kutatási jelentés, Université Laval, Faculté des sciences de l'administration, ISBN-2-89524-135-X, 2001. (az INFOR-ban megjelenő cikk ezen jelentés átdolgozott változata)*
- [3] Dr. Tánczos, K. – Békefi, Z. – Kiss, J.: EDI supported pan-european river traffic; *CON'96, Future Information Technologies, 11th Austrian-Hungarian Informatics Conference, november 4-6, 1996. p. 47-56.*
- [4] Dr Tánczos, K. – Békefi, Z.: The development of the transport infrastructure in the frame of the Hungarian Transport Policy; *Conference on Transportation in the Region of Central Europe, Prague, Oct. 23-24, 1997, p. 141-144.*
- [5] Dr. Tánczos Lászlóné – Békefi Zoltán – Dr. Magyar István: A Budapesti Intermodális Logisztikai Központ Komplex Program hatékonysági vizsgálatai; *Közlekedéstudományi Szemle, 1999/12. p. 441-450. (A Magyar Logisztikai Társaság által az Év Logisztikai Szakcikke díjjal jutalmazva 2001-ben)*
- [6] Dr. Tánczos Lászlóné – Békefi Zoltán: Támogató eszköz nagy méretű projektek pénzügyi tervezéséhez és lebonyolításához; *Banktech'98, Második országos pénzügyinformatikai konferencia, 1998 február 10-12, Budapest Sportszarnok*
- [7] Dr Tánczos, K. – Békefi, Z.: INNOFIN - A new methodology and program package for supporting decisions of financial projects; *7th Mini Euro Conference on Decision Support Systems, Groupware, Multimedia and Electronic Commerce, Bruges, Belgium, march 24-27, 1997.*
- [8] Békefi Zoltán: Közlekedési létesítmények teljes élettartama alatti hatékonyságvizsgálatára szolgáló moduláris értékelési módszer kifejlesztése, *Közlekedéstudományi Szemle, megjelenés alatt*
- [9] Zoltan Bekefi: Development of a Modular, Multicriteria, Multipurpose assessment method for Transport Project Appraisal *Periodica Politechnica, megjelenés alatt*

6.2 Az értekezéshez felhasznált szakirodalom jegyzéke

- [Ban96] Banister, D.: Energy, quality of life and the environment – The role of transport; *Transport Review* 16(1), 1996. p. 23-35.
- [Ban98] Banister, D.: Transport Policy and the Environment: *London, Chapman and Hall. ISBN 0-419-23140-4.* 1998.
- [Bek01] Z. Békefi – L. N. Kiss – K. Tánczos: Multicriteria Analysis of the Financial Feasibility of Transport Infrastructure Projects in Hungary; *Université Laval, Canada, Direction de la recherche, Working paper nr 11-2001, ISBN - 2-89524-135-X*
- [Bek06a] Békefi Zoltán: Közlekedési létesítmények teljes élettartama alatti hatékonyságvizsgálatára szolgáló moduláris értékelési módszer kifejlesztése, *Közlekedéstudományi Szemle, megjelenés alatt*
- [Bek06b] Zoltan Bekefi: Development of a Modular, Multicriteria, Multipurpose assessment method for Transport Project Appraisal *Periodica Politechnica, megjelenés alatt*
- [Ben99] P. Benjamin: Private Finance and the Expansion of the European Motorway Network; *The Diebold Institute for Public Policy Studies, 1999.*
- [Ber66] Berg Artúr: Közúti gazdaságossági vizsgálatok; *Ütügyi Kutatóintézet, 45. sz. kiadvány, Budapest 1966.*
- [Boa99] A. E. Boardman – S. Hargreaves-Heap: Network Externalities and Government Restrictions on Satellite Broadcasting of Key Sporting Events; *Journal of Cultural Economics, 1999, 23:3, 167-181.*
- [Cec01] Commission of the European Communities: White Paper: European transport policy for 2010: time to decide; *Brussels, 2001*
- [Cha87] C. B. Chapman – D. F. Cooper: Risk Analysis for Large Projects (Models, Methods & Cases); *John Wiley & Sons Ltd., UK, 1987.*
- [Dre89] Drèze, J. – A. Sen: Hunger and Public Action; *Clarendon Press, Oxford, 1989.*
- [Ecd03a] European Commission Directorate – General Regional Policy: Guidelines for Successful Public – Private Partnerships; *2003. március*
- [Ecd03b] European Commission Directorate – General Regional Policy: Resource Book on PPP Case Studies; *2003. március*

- [Far00] Farkas Gyula: A vasúti infrastruktúra használatáért fizetendő pályahasználati díj meghatározásának európai gyakorlata és módszertani kérdései – nemzetközi áttekintés; *Közlekedéstudományi Szemle, 2000/06. p. 225-234.*
- [Gel93] Gelléri P. – Tanczos Lászlóné: Előtanulmány infrastruktúra-fejlesztési projektek rangsorolási metodikájáról; *ARAMIS Bt. 1993.*
- [Gkm03a] Gazdasági és Közlekedési Minisztérium Közúti Főosztály: Útmutató a külterületi közúthálózati fejlesztések költség-haszon vizsgálatához, I. belső hatások; *Budapest, 2003. november*
- [Gkm03b] Gazdasági és Közlekedési Minisztérium Közúti Főosztály: Útmutató a külterületi közúthálózati fejlesztések költség-haszon vizsgálatához, II. külső hatások; *Budapest, 2003. november*
- [Hea05] HEATCO Deliverables 3: Key issues in the development of harmonised guidelines for project assessment and transport costing; <http://heatco.ier.uni-stuttgart.de/hd3final.pdf>, 2005
- [Hof98] S. L. Hoffman: The Law and Business of International Project Finance; *Kluwer Law International, the Netherlands, 1998.*
- [Kel00] Dr. Keleti Imre: Gondolatok a magyar gyorsforgalmi úthálózat fejlesztésének és működtetésének koncepciójáról; *Közúti és mélyépítési szemle, 2000/10. p. 341-351.*
- [Ker83] Kerékgyártó Gy. – Stuber E.: A közúti közlekedési időmegtakarítások hatékonysági vizsgálatához felhasználható értékeinek meghatározása; *BME MLI, 1983., Kutatási jelentés*
- [Kis94] Kiss, L. N. – M. Martel – R. Nadeau,: ELECCALC - an interactive software for modeling the decision maker's preferences; *Decision Support Systems 12, p. 311-326, North-Holland, Amsterdam, 1994.*
- [Kis98] Kiss, L. N. – Tanczos, K.: Transport infrastructure investment project rankings under quasi-uniform resource allocating constraint, assisted by a multicriteria analysis process, *ITOR Vol 5., No 2, 1998, p. 103-122.*
- [Kov89] Kövesné dr. Gilicze Éva – dr. Füzy Ferenc – Debreceni Gábor: Időtényezőn alapuló keresleti és kínálati függvények a városi közlekedésben; *Városi közlekedés, 1989/1., p. 1-7.*

- [Köv00] Kövesné Gilicze Éva: A városi közlekedési infrastruktúra és a minőség kapcsolatrendszere; *Megjelent: Magyarország az ezredfordulón sorozat, „Közlekedési rendszerek és infrastruktúrák” kötet, MTA Budapest, 2000.*
- [Kun99] Kundu, A – Bagchi, S. – Kundu, D.: Regional Distribution of Infrastructure and Basic Amenities in Urban India – Issues Concerning Empowerment of Local Bodies; *Economic and Political Weekly, 34(28), July, 10. 1999.*
- [Lab98] M. Labbé – G. Laporte – K. Tanczos – P. Toint: Operations Research and Decision Aid Methodology in Traffic and Transportation Management; Vol. 166 of *NATO ASI Series, Series F: Computer and Systems Sciences*, Springer Verlag, 1998, p. 203-227.
- [Mak95] Makula L. – Dr. Tanczos Lászlóné: Döntéshozatal és társadalmi közreműködés az önkormányzatok közlekedéstervezési fejlesztési feladatai kapcsán; *Városi Közlekedés, 1995/04. p. 227-235.*
- [Mar00] Marshall, S. – Banister, D.: Travel reduction strategies: Intentions and outcomes; *Transportation Research A, 34(4), 2000. p. 321-338.*
- [Mic01] Spatial Planning for Urban Infrastructure Investment: A Guide to Training and Practice; *Michael Mattingly, DPU, London, 2001, 64 pages (ISBN: 1 874502 250)*
- [Mon00] Dr. Monigl János: A városi közlekedés valós költségeinek és finanszírozásának egyes kérdései; *Városi közlekedés, 2000/01. p. 33-48.*
- [Mon85] Dr. Monigl János: Korszerű módszerek alkalmazása a magyar autópálya-hálózat fejlesztési terveinek kialakítása során; *Közlekedéstudományi Szemle, 1985/09. p. 397-404.*
- [Mon95] Dr Monigl János: A Dél-Budai metró hatásainak és esélyeinek újragondolása elé; *Város Közlekedés, 1995/03. p. 160-172.*
- [Mon99] Dr. Monigl János – Dr Tanczos Lászlóné – Orosz Csaba – Kerényi László: A Budapesti Közlekedési Szövetség (BKSz) társadalmi-gazdasági hatás- és megtérülésvizsgálata – Hatásmérleg; *Megbízó: BKSz Előkészítő Iroda, Transman-BME, 1999.*
- [Mor79] Morris, M. D. „Measuring the Condition of the World's Poor: The Physical Quality of Life Index; *Pergamon, New York, 1979.*

- [Nas02] Nash, C. – Matthews, B.: Rail Infrastructure Charging in Europe – principles and practice; *European Transport Conference, Cambridge, 10-11. September 2002.*
- [Nas91] C.A. Nash – J. M. Preston: Appraisal of Rail Investment Projects - Recent British Experience; *Transport Reviews, Vol 11, No. 4, p. 295-309, 1991.*
- [Nel00] Nellthorp, J. – Bristow, A. L.: Transport project appraisal in the European Union; *Transport policy 7., 2000. pp. 51-60.*
- [Qui98] Quinet: Principes d'économie des Transports. Economica; *Paris, 1998*
- [Rot01] W. Rothengatter: Greening the Transport in Europe: External Costs of Transport and Strategies for Internalisation; *Unpublished Report, Germany. 2001.*
- [Roy73] Bernard Roy, Patrice Bertier, La méthode ELECTRE II – Une application au média-planning; *in M. Ross (ed.), OR '72, North-Holland Publishing Company, 291-302., 1973.*
- [Taj98] Tajgman, D. – Jan de Veen: Employment-Intensive Infrastructure Programmes; *Labour policies and practices, Geneva, ILO, May 1998.*
- [Tan00] Dr. Tánczos Lászlóné: Integrált közlekedési rendszerek hatékony működtetésének feltételrendszere; *Akadémiai doktori értekezés, Budapest. 2000.*
- [Tan03] Dr. Tánczos Lászlóné – Dr. Bokor Zoltán: A közlekedés társadalmi költségei általános és mód specifikus hazai sajátosságai; *Közlekedéstudományi Szemle. 2003/08. p. 281-291.*
- [Tan85] Dr. Tánczos Lászlóné: A közlekedés hatékonyságának elemzése többkritériumos döntéselőkészítő módszerek alkalmazásával; *Közlekedéstudományi Szemle, 1985/11. p. 108-111.*
- [Tan89] Dr. Tánczos Lászlóné: A többkritériumú elemzés egy újabb módszere: PROMETHEE; *Közlekedéstudományi Szemle, 1989/06. p. 274-278.*
- [Tan94a] Dr. Tánczos Lászlóné: A londoni földalatti vasúti beruházási program gazdasági hatékonysági vizsgálata és a vizsgálatokat megalapozó elméleti háttér; *Városi Közlekedés, 1994/03. p. 134-137.*

- [Tan94b] Dr. Tánczos Lászlóné: Az európai közlekedési miniszterek konferenciájának módszertani ajánlásai a közlekedési beruházások tervezésére és értékelésére; *Közlekedéstudományi Szemle*, 1994/08. p. 281-289.
- [Tan94c] Dr. Tánczos Lászlóné: A közlekedés társadalmi költségeinek internalizálása; *Közlekedéstudományi Szemle*, 1994/11. p. 389-397.
- [Tan95a] Dr. Tánczos Lászlóné: A közlekedési externáliák meghatározási módszerei; *Közlekedéstudományi Szemle*, 1995/02. p. 49-53.
- [Tan95b] Dr. Tánczos Lászlóné – Dr. Timár András: A közlekedésgazdaságtani kutatások és a közlekedéspolitika összefüggései a Közlekedési Miniszterek Európai Konferenciája (CEMT/ECMT) 40 éves gyakorlatában; *Közlekedésépítés- és Mélyépítéstudományi Szemle*, 1995/03. p. 32-38.
- [Tan96] Dr. Tánczos Lászlóné – Makula L.: Az M0 autópálya komplex értékelésének módszertani alapjai; *Városi Közlekedés*, 1996/04. p. 202-209.
- [Tan97a] Katalin Tánczos – Zoltán Békefi: INNOFIN – A new methodology and program package for supporting decisions of financial projects; *7th Mini Euro Conference on Decision Support Systems, Groupware, Multimedia and Electronic Commerce, Bruges, Belgium, March 24-27, 1997*.
- [Tan97b] Katalin Tánczos – Zoltán Békefi: The development of the transport infrastructure in the frame of the Hungarian Transport Policy; *Conference on Transportation in the Region of Central Europe, Prague, Oct. 23-24, 1997, p. 141-144*.
- [Tan98a] Tánczos Lászlóné – Békefi Zoltán: Támogató eszköz nagyméretű projektek pénzügyi tervezéséhez és lebonyolításához; *Pénzinfo II. Országos Pénzinformaticai Konferencia, 1998 február 10-12, Budapest*
- [Tan98b] Dr. Tánczos Lászlóné – Murányi M. – Orosz Cs. – Gedeon A.: A közlekedési nagyberuházások; *Közlekedéstudományi szemle*, 1998/09., p. 332-340.
- [Tan99] Dr. Tánczos Lászlóné – Békefi Zoltán – Dr. Magyar István: A Budapesti Intermodális Logisztikai Központ Komplex Program hatékonysági vizsgálatai; *Közlekedéstudományi Szemle*, 1999/12. p. 441-450.

- [Tem97] TEM TRAINING on a financial program for comparing proposals submitted to tenders and monitoring economics and cash flow of implementation of major transport investments; *Lecturers: Katalin Tánczos and Zoltán Békefi, Budapest, 14-16 October 1997.*
- [Tem98] TEM Training Course on Decision Support Systems for Infrastructure Project Planning, Lecturers: Katalin Tánczos and Zoltán Békefi, Prague, 9-10 November, 1998
- [Tho99] M. Thobani: Private Infrastructure, Public Risk, Finance & Development, *A Quarterly Magazine of the IMF, Volume 36, Number 1. 1999. Electronic document: <http://www.imf.org/external/pubs/ft/fandd/1999/03/thobani.htm>*
- [Tím00] Dr. Tímár András: Útépítés a kelet-európai gazdaságokban; *Közlekedéstudományi Szemle 2000/03. p. 100-108.*
- [Tím02] Dr. Tímár: Közlekedési létesítmények gazdaságtana; *BME egyetemi jegyzet, AULA Kiadó, 2002.*
- [Tím94a] Dr. Tímár András: A városközi közlekedés költségeinek fedezése; *Közlekedéstudományi Szemle, 1994/05. p. 161-172.*
- [Tím94b] Dr. Tímár András: Ajánlatok értékelése autópálya koncessziós versenytárgyalások során; *Közlekedésépítés- és mélyépítéstudományi szemle, 1994/05. p. 141-150.*
- [Tím99] Dr. Tímár András: Hogyan finanszírozhatók az autópálya-építések az Európai unióhoz csatlakozni kívánó öt közép-európai országban? *Közlekedéstudományi Szemle, XLIX. évf., 9. szám, p. 346-357.*
- [Tod96] Todd Littman: Transportation Cost Analysis for Sustainability; *Victoria Transport Policy Institute, Victoria, B.C., Canada, 1996. p. 16-39*
- [Tod99] Todd Litman: Traffic Calming Benefits, Costs and Equity Impacts; *Victoria Transport Policy Institute, Victoria, BC, Canada, 1999.*
- [Un98] The United Nations: Public/Private Partnership (A New Concept for Infrastructure Development); *New York and Geneva, 1998.*
- [Wei01] Weisbrod, G. – M. Gvorak: Alternative Methods for Valuing Economic Benefits of Transportation Projects; *Symposium of the Transportation Association of Canada, February 2001.*