

**Mészáros Ferenc**

**A használatarányos díjmegállapítás elméleti  
megalapozása a magyarországi közúthálózaton**

Ph.D. értekezés

Témavezető:

**Dr. Tánczos Lászlóné**

egyetemi tanár, az MTA doktora

Budapest, 2009

Alulírott Mészáros Ferenc kijelentem, hogy ezt a doktori értekezést magam készítettem, és abban csak a megadott forrásokat használtam fel. Minden olyan részt, amelyet szó szerint, vagy azonos tartalomban, de átfogalmazva más forrásból átvettem, egyértelműen, a forrás megadásával megjelöltem.

A dolgozat bírálatai és a védésről készült jegyzőkönyv a későbbiekben, a kari dékáni hivatalban elérhető.

Budapest, 2007. október 31.

.....  
Mészáros Ferenc

Készült

**Dr. Tánczos Lászlóné** egyetemi tanár, az MTA doktora témavezetésével

a Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem

„Közlekedéstudomány” Doktori Iskola képzésén belül

a **Közlekedésgazdasági Tanszéken** (H-1111 Budapest, Bertalan L. u. 2. Z. ép. IV. em.)

<http://www.kgazd.bme.hu>



# Tartalomjegyzék

<b>1</b>	<b>BEVEZETÉS</b> .....	<b>5</b>
1.1	A KÖZÚTI ALÁGAZAT GAZDASÁGI ÉS TÁRSADALMI JELENTŐSÉGE .....	5
1.2	KELET-KÖZÉP-EURÓPA TÉRSÉGÉNEK JELLEMZÉSE.....	7
1.3	AZ ÉRTEKEZÉS CÉLKITŰZÉSEI, VALAMINT AZ ALKALMAZOTT KUTATÁSI MÓDSZEREK.....	10
<b>2</b>	<b>A TÉMATERÜLET NEMZETKÖZI ÉS HAZAI KUTATÁSI EREDMÉNYEINEK ÁTTEKINTÉSE ÉS ÉRTÉKELŐ ELEMZÉSE</b> .....	<b>12</b>
2.1	KÖZLEKEDÉSI SZÁMLÁK .....	12
2.2	A KÖLTSÉGEK HASZNÁLÓKHOZ TÖRTÉNŐ HOZZÁRENDELÉSE .....	16
2.3	JÁTÉKELMÉLETI ALKALMAZÁSOK A KÖLTSÉGEK MEGOSZTÁSÁRA ÉS AZ ÁRKÉPZÉSRE .....	17
2.4	A DÍJSTRATÉGIA KIALAKÍTÁSA .....	24
2.5	A FELTÁRT SZAKIRODALOM EREDMÉNYEINEK ÉRTÉKELÉSE .....	29
<b>3</b>	<b>A TÉMATERÜLET NEMZETKÖZI ÉS HAZAI GYAKORLATÁNAK ÁTTEKINTÉSE ÉS ÉRTÉKELŐ ELEMZÉSE</b> .....	<b>32</b>
3.1	EU SZABÁLYOZÁSOK.....	32
3.2	RELEVÁNS EURÓPAI PÉLDÁK ÖSSZEHASONLÍTÁSA .....	34
3.3	ÉRTÉKELŐ ELEMZÉS.....	40
3.4	A KELET-KÖZÉP-EURÓPAI TÉRSÉG SAJÁTOS SÁGAI ÉS A TÉRSÉGBEN VÁRHATÓ RENDSZERKÖVETELMÉNYEK.....	43
<b>4</b>	<b>MÓDSZERTANI KORSZERŰSÍTÉS</b> .....	<b>49</b>
4.1	ÚJ KÖZÚTI INFRASTRUKTÚRAKÖLTSÉG SZÁMÍTÁSI MODELL A KÖZÚTI INFRASTRUKTÚRA VAGYONNAL KAPCSOLATOS VESZTESÉGEK CSÖKKENTÉSÉRE .....	49
4.2	A TÁRSADALMI TEHERVISELÉS OPTIMÁLIS ÉRTÉKÉNEK MEGHATÁROZÁSA A KELET-KÖZÉP-EURÓPAI TÉRSÉGBEN ADAPTÁCIÓS SZÁMÍTÁSI MÓDSZERREL.....	54
4.3	A KÖLTSÉGALLOKÁCIÓS ÉS DÍJMEGÁLLAPÍTÓ MECHANIZMUS FEJLESZTÉSE EGY SZINTETIZÁLÓ ELJÁRÁS KIALAKÍTÁSÁVAL .....	55
4.4	A KIFEJLESZTETT KÖLTSÉGALLOKÁCIÓS ÉS DÍJMEGÁLLAPÍTÁSI MECHANIZMUS MŰKÖDÉSÉNEK VERIFIKÁLÁSA MAKROSZINTŰ JÁTÉKELMÉLETI MODELLEL.....	61
4.5	A DÍJSTRATÉGIAI MEGKÖZELÍTÉSEK FELÜLVIZSGÁLATI MÓDSZERE.....	62
<b>5</b>	<b>AZ ÚJ MEGKÖZELÍTÉSEK GYAKORLATI ADAPTÁCIÓJA ÉS ALKALMAZÁSA</b> .....	<b>69</b>
5.1	INFRASTRUKTÚRA KÖLTSÉGEK SZÁMÍTÁSA ÜTEMEZETT KIÉPÍTÉS SORÁN.....	69
5.2	KÖLTSÉGALLOKÁCIÓ ÉS DÍJMEGÁLLAPÍTÁS JÁTÉKELMÉLETI MODELLEL ALKALMAZÁSÁVAL .....	77
5.3	A BAK-FÉLE HATÁSCSOPORTOKRA ÉPÜLŐ ELEMZÉSI MÓDSZER VERIFIKÁLÁSA .....	88
5.4	DÍJSTRATÉGIAI CSOMAG KIALAKÍTÁSA A KELET-KÖZÉP-EURÓPAI TÉRSÉGBEN .....	89
<b>6</b>	<b>ÖSSZEFOGLALÁS</b> .....	<b>98</b>
6.1	AZ ÚJ TUDOMÁNYOS EREDMÉNYEK ÖSSZEFOGLALÁSA .....	98
6.2	TOVÁBBFEJLESZTÉSI LEHETŐSÉGEK, JÖVŐBELI KUTATÁSOK .....	100
	<b>IRODALOMJEGYZÉK</b> .....	<b>102</b>
	<b>ÁBRAJEGYZÉK</b> .....	<b>108</b>
	<b>TÁBLÁZATJEGYZÉK</b> .....	<b>109</b>



# 1 Bevezetés

## 1.1 A közúti alágazat gazdasági és társadalmi jelentősége

Az utóbbi években az Európai Unió (EU) felgyorsult integrációs folyamata a bővítés kapcsán egyre több megoldandó kérdést vetett fel, többek között a közlekedés területén is. A disszertáció szempontjából ezek közül elsősorban a közúti ágazatot érintő problémákkal kell foglalkozni, annak a gazdaságban és a társadalomban betöltött jelentős szerepe miatt. Ezzel összefüggésben is a legfontosabbnak tekinthető a termelési és szolgáltatási igényfolyamatok kiszolgálása, valamint a társadalmi kapcsolatok kialakítása és ápolása.

A folyamatosan bővülő közlekedési igényeket a transz-európai közlekedési hálózat és a nemzeti hálózatok kapcsolódó elemei hivatottak kielégíteni. Bár az EU tagországai igen komoly erőfeszítéseket tesznek a közúti közlekedés dominanciájának visszaszorítása céljából, még mindig ez az alágazat viseli a teljes szállítási teljesítmény jelentős többségét.

A folyamatosan romló közlekedési feltételrendszer (pl. burkolatromlás, torlódások) és az infrastruktúra fejlesztéséhez és működéséhez szükséges növekvő pénzügyi forrásigény lényeges változásokhoz vezetett mind a Közösségi, mind az egyes tagországok nemzeti közlekedéspolitikájában.

Elsődleges célkitűzéssé vált a hatékony és fenntartható közlekedési rendszer kialakítása. Ehhez azonban elengedhetetlen a közlekedés finanszírozhatóságának hosszú távú megoldása. Egyértelmű a közlekedési infrastruktúra önfinanszírozására, önfenntartására, az okozott infrastrukturális és környezeti költségek használókkal történő arányos megfizetésre irányuló törekvés. Ezeket a kérdéseket a közlekedéspolitikán belül a díjpolitikai elgondolások egyre kritikusabban vizsgálják.

A változtatások és a fejlesztések nem kellő ütemben és gyorsaságban történő végrehajtása azonban további társadalmi, gazdasági és politikai problémák megjelenéséhez, és / vagy a jelenlegi problémák felerősödéséhez vezethet, különös tekintettel a közúti közlekedés többi szárazföldi közlekedési alágazattal szembeni abszolút és komparatív előnyeire.

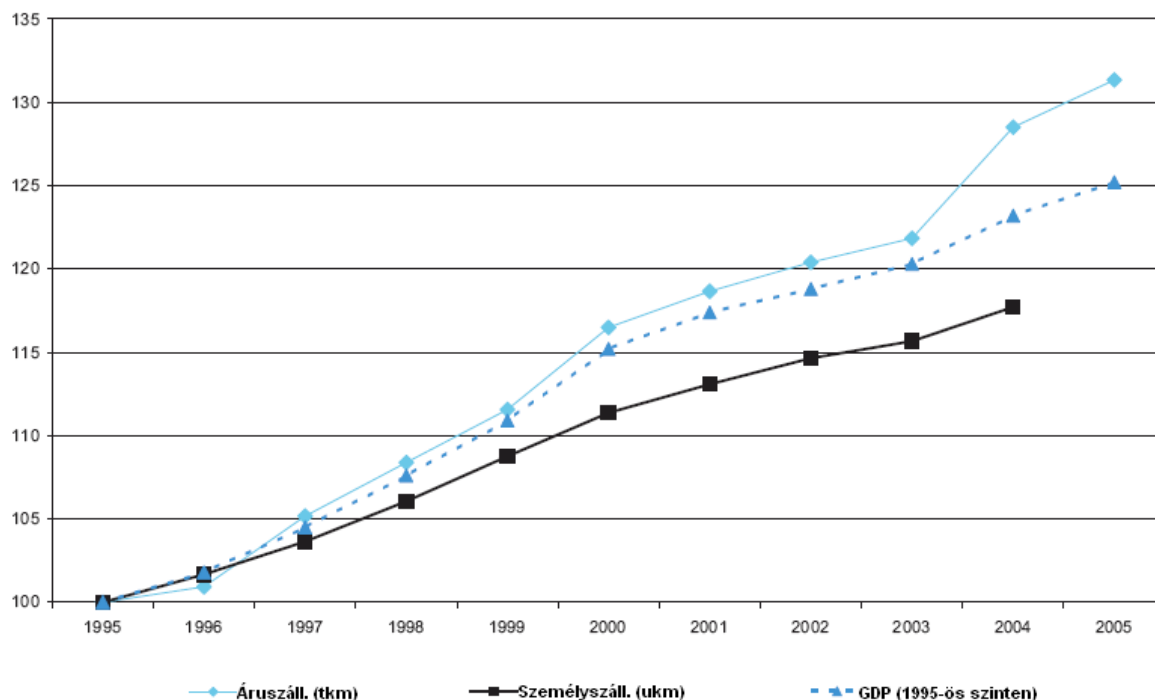
A távolsági és a települési közúti közlekedés jelentősége annak gazdasági-társadalmi hatásában, továbbá az életminőségre, a mobilitásra, a természetes és épített környezetre, valamint a társadalom szereplőinek mindennapi életét érintő szolgáltatásokra gyakorolt hatásában rejlik, bár ezt a hatást a gazdaság állapotára vonatkozó általános mérőszámokkal nehéz konkrétan kimutatni. Ennek oka többért: a hatás mértéke erősen függ a térség gazdasági sajátosságaitól, a közérdekű infrastrukturális hálózatok kiépítettségétől, a térség földrajzi fekvésétől és számos további tényezőtől ([Tim04b]).

A tapasztalati szabályként is elfogadott – de mutatószámokkal is bizonyított –, hogy a gazdaság fejlődése és a mobilitási igények növekedése között szoros korreláció igazolható,

ennek ismeretében azonban könnyen belátható, hogy a gazdasági és társadalmi értelemben vett fenntarthatóság egyik alapkritériuma egy megfelelő közlekedési infrastrukturális szolgáltatás biztosítása. A közúti alágazat további fontos szerepe a társadalmi célokhoz (egészségügy, oktatás stb.) való – anyagi értelemben vett – hozzájárulás, sőt, egyes vélemények ([HLG99]) szerint a közúti közlekedés lehetőségének megteremtése a társadalmi feladatot ellátó közszolgáltatások kategóriáját is erősíti.

A közlekedési rendszeren belül a közúti alrendszer 2001-ben az egész európai térség személyforgalmának mintegy 70%-át (5,16 milliárd utaskm), áruforgalmának pedig közel 45%-át (1,72 milliárd átkm) viselte, ez a teljes belső áruforgalom összértékének mintegy 50%-a. Ugyanitt a szállított áru tömege meghaladta az 500 millió tonnát, ez a teljes forgalom kevesebb, mint egyharmadát teszi ki.

A közlekedési igények növekedése szorosan korrelál a gazdasági teljesítmény egyfajta mérésére szolgáló GDP értékével, a korreláción kívül azonban fontos ismerni a növekedés mértékét és várható alakulását is. Trendelemzés segítségével egyértelműen megállapítható, hogy az (elsősorban áru-) szállítási igények dinamikus növekedési fázisban vannak (ld. 1.1. ábra), ez a megállapítás egyben az infrastruktúra fejlesztésének és az infrastrukturális szolgáltatások bővítésének igényét is magában hordozza.



**1.1. ábra: Az EU-25 személy- és áruszállítási teljesítményeinek, valamint GDP mutatójának változása (1995=100) (Forrás: [EB06a])**

A nemzeti közlekedési infrastrukturális hálózat stratégiai fontosságú mind Magyarország, mind más országok életében: ezek a hálózatok jellemzően az állam tulajdonát képezik. A közlekedési létesítmények építése, üzemeltetése és fenntartása, mint kormányzati feladatok, törvényileg szabályozottak és központi vagy helyi költségvetési forrásokból kerülnek

finanszírozásra. Magyarországon a közlekedési infrastruktúrához kapcsolódó feladatok ellátásában a korábbi „maradék-elv” helyét fokozatosan átveszi a tényleges igényeket kielégítő finanszírozási rendszer, ehhez azonban addicionális, privát pénzügyi források bevonására is szükség van.

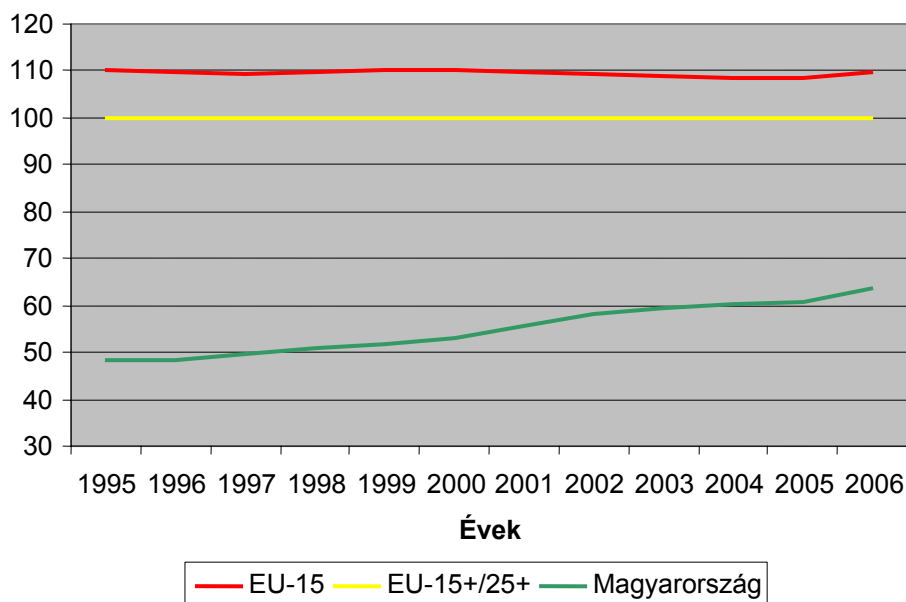
## 1.2 Kelet-Közép-Európa térségének jellemzése

A piacgazdaságra való áttérés, az EU integrációs folyamata és a közösségi vívmányok átvétele a volt szocialista országokon belül számos területet érintett: gazdaság, szabályozás, törvénykezés, kormányzati és intézményi rendszer, de érintett maga a közlekedési rendszer is.

A rendszerváltoztatás folyamatával párhuzamosan zajlott le, és zajlik napjainkban is, az EU-integrációs folyamat, közvetlenül hatást gyakorolva az érintett országokra. Az integrációs folyamat három fázisa különböztethető meg egymástól:

1. a piacgazdaság kialakítása és a gazdaság stabilizációja;
2. a jóléti rendszer átalakítása, az infrastrukturális hálózatok privatizációja;
3. a társadalmi és környezeti problémák integrált kezelése.

Az integrációs folyamat egyik térségi reprezentánsa Magyarország. Az áttérés első időszakában (1989-1995) a hazai GDP értéke közel 20 %-kal csökkent, a visszaesést reálszinten csak 1998-ra sikerült ledolgozni, azóta folyamatosan növekszik (ld. 1.2. ábra).



1.2. ábra: A vizsgált európai térségek GDP/fő (ppp) értékei az EU százalékában

(Forrás: EUROSTAT honlapja)



Az ország úttörő szerepet töltött be a műszaki modernizációs és az infrastrukturális fejlesztések magántőkéből történő finanszírozhatóságának kialakításában (ld. M1/M15; M5 koncessziós autópályák története) és a későbbi problémák ellenére is elmondható, hogy sikeresen. A folyamatot az állam tulajdonosi és szabályozási szerepkörének átértékelése követte ([Ehr00]).

Ezek a gyakorlati tapasztalatok, negatívok és pozitívok egyaránt, mértékadó jellegűek lehetnek más, újonnan csatlakozott vagy az EU-integrációra még csak törekvő, térségbeli ország számára is. Nagy kihívás az ország számára a területén átfutó négy (ebből három közúton is érintett) TEN-T folyosó kiépítése (ld. 1.3. ábra).



1.3. ábra: A TEN-T folyosók és a TINA hálózat hazai elemei

A térség országainak gazdasági fejlődési üteme rendre meghaladja az EU átlagot, a strukturális reformok bevezetésének folyamata azonban – a túlzottan minősíthető korábbi optimizmus irányából a valósággal való szembesülés irányába fordulva – egyre inkább lelassult: nincs meg a megfelelő szakmai és politikai, hosszú távú konszenzus a folyamat egyes elemeinek megvalósításához, hiányos az ehhez szükséges szakmai és anyagi feltételrendszer háttérének biztosítása. A térség utóbbi években tapasztalt gazdasági fejlődésbeli megtorpanása további lassulást okozhat, különös tekintettel a maastrichti kritériumok teljesítésére, valamint a Közösségi támogatások felhasználásának intenzitására.

Az integrációs folyamat harmadik fázis kapcsán elmondható, hogy a közlekedés által keltett társadalmi és környezeti hatások kiértékelése és számbavétele még csak elvétve szerepel az egyes országok költségvetési gyakorlatában.

A térségi gyakorlat feltárása alapján a következő hiányosságok és sajátosságok jellemzik a kelet-közép-európai térség közötti közlekedési rendszerét:

- A térség országai a politikai és gazdasági rendszer átalakítása mellett nem voltak képesek elegendő energiát fordítani a közlekedési szektor folyamatainak újrastrukturálására, ami fékezi a szektor szereplői feladatköreinek újragondolását és újraosztását. Sok esetben hiányzik egy olyan felelős szerv megnevezése, amelynek kötelessége lenne a szektor valamennyi irányítással kapcsolatos feladatkörét ellátni, és ehhez megfelelő törvényi és szabályozási környezetről gondoskodni.
- A közötti intézményrendszer folyamatos átalakítása miatt háttérbe szorult a szükséges intézkedések előkészítési és végrehajtási folyamata. Operatív szinten sokszor nem megfelelő a szükséges intézkedések végrehajtásához hozzárendelt anyagi és humán erőforrás, így a szubszidiaritás elve nem teljesíthető. Ez egyrészt visszaveti a reformfolyamatok dinamikáját, másrésztől gazdasági, társadalmi és politikai szempontból sem mutatja kellő hatékonyságúnak az amúgy másutt eredményesen alkalmazható intézkedéseket.
- A szektoriális adatbázisok igen hiányosak, emiatt igen nehezen érzékeltethetők a legfontosabb belső gondok, hátráltatva a szükséges reformok beindításának mind politikai, mind társadalmi ösztönzését.
- A rendszer hagyományos finanszírozási módjai nem képesek kielégíteni az önfenntartó kritériumokat, általában véve folyamatos a közúthálózat minőségi állapotának romlása és a közötti vagyone érték csökkenése. A jelenlegi gyakorlat ugyanis a költségvetési alkuknak kitett, hitelfelvételre szinte alkalmatlan, rövid időtávú finanszírozási rendszer és az állandó rögtönzés, ezért elengedhetetlenül szükségessé vált a közlekedési árképzési reform végrehajtása, a társadalmi tehervállalás újragondolása, továbbá a közúthoz kapcsolódó bevételek becslés, 10-15%-os visszaforgatási szintjének növelése (a nyugat-európai gyakorlat 40-50%-os szintjéhez közelítve) (ld. 2.1.3 alpont).
- Hatalmas értéket képvisel az EU-integrációs folyamat keretein belül az EU-15-ök felől a meglévő tapasztalatok és tudás átadása a kelet-közép-európai térség számára, aminek alkalmazhatóságát azonban jelentősen befolyásolják a célországok gazdasági sajátosságai. Döntéshozói szinten a kellő tapasztalat hiánya miatt a térségre jellemző problémák feltárása nem egyértelműen indikálja azok megfelelő megoldását, akadályozva a tudásátadás folyamatát. A problémák további jellegzetessége, hogy térségenként más időben és területeken jelentkeznek (pl. torlódások).
- A járműállomány és a helyváltoztatási igények növekedése miatt a társadalom egyre érzékenyebb a természetes és épített környezetének épségére és tisztaságára, egyre

inkább előtérbe kerül a „károkozó fizet” és a „szennyező fizet” elv érvényesíttetésére irányuló társadalmi törekvés a közlekedés által keltett társadalmi költségek tekintetében.

A feltárt hiányosságok és sajátosságok rávilágítanak a közlekedési, azon belül is a közúti közlekedési rendszer működési problémáira és a rendszer átalakításának szükségességére. A problémamegoldás módjának megválasztása jelentősen befolyásolja annak hatékonyságát és hatásosságát.

Eszközként – megfelelő adaptáció mellett – rendelkezésre állnak a térség egyik országában már hatékony eszköznek bizonyult intézkedések, valamint a nyugati gyakorlatban már eredménnyel alkalmazott intézkedések, illetve intézkedéscsomagok is.

### **1.3 Az értekezés célkitűzései, valamint az alkalmazott kutatási módszerek**

A doktori értekezés célja egy hatékony, használatarányos közúthasználati díjrendszer elméleti megalapozása, különös tekintettel a kelet-közép-európai térségre és sajátosságaira. A célkitűzés eléréséhez számos fontos, tágabb spektrumot érintő szempont figyelembevétele szükséges. Ezek közül a legfontosabbak az EU közlekedési rendszerek optimalizálását célzó Közösségi közlekedéspolitika irányelvei:

- fenntartható fejlődés biztosítása,
- fenntartható közlekedési rendszer kialakítása.

A kutatás további meghatározó elveit a közlekedéspolitikán belül az infrastruktúrahazsnálati árképzési politika alkotja. Az Európai Bizottság elképzeléseivel egyetemben a következő elvek teljesülésére kell hangsúlyt fektetni:

- a „szennyező fizet” elv érvényesítése (a szennyezés mértékének függvényében),
- a pénzügyi átláthatóság megteremtése,
- a közlekedési munkamegosztás átstrukturálása,
- a közlekedési igények növekedésének leválasztása a gazdasági fejlődésről.

A felsorolt elvek mindegyikét szem előtt tartva törekedni kell egy olyan hatékony és optimális közlekedési teherviselés kialakítására, amely alapjául szolgál a hazai körülmények között alkalmazható, használói és társadalmi oldalról is hatékony közúti díjrendszernek.

A célok elérése érdekében a téma meghatározásakor azzal a lehatárolással éltem, hogy a teljes közlekedési rendszeren belül csak a távolsági (települések közötti) közúti alrendszer gyorsforgalmi úthálózatának elemzésével foglalkozom, különös tekintettel a Magyarországon – és jellemzően a kelet-közép-európai térségben – jellegzetes tényezők elemzésére fektetve hangsúlyt.

A megfogalmazott célokkal összefüggésben az értekezés feladata a meglévő tudományos eredmények felhasználásával a közlekedési infrastruktúra költségszámítása és használati

díjmegállapítása elméleti háttérének feltárása és értékelése, a nemzetközi gyakorlatban alkalmazott eljárások összefoglaló elemzése, a hazai közúti használatarányos díjmegállapítás módszertanának kidolgozása, valamint a módszer további külföldi adaptációs lehetőségeinek elemzése.

A disszertációban a célokkal összhangban a klasszikus kutatási módszerek széles választékát használtam fel. Ezek közül kiemelem a gyakorlati tapasztalatok, valamint a tudományos eredmények feldolgozására alkalmazott strukturált szöveges elemzéseket és az azokra épülő benchmarking típusú összehasonlító értékeléseket, a stratégiai optimaláshoz használt, normatív közgazdasági elméletre épülő játékelméleti módszereket, továbbá az azok alkalmazásához általam továbbfejlesztett adaptációs és szimulációs eljárásokat, tesztek, valamint a gazdasági szabályozási megoldásokra kidolgozott modelleket.

A rendelkezésemre álló kutatóműhely, a BME Közlekedésgazdasági Tanszéke, valamint témavezetőm, Prof. Dr. Tánczos Lászlóné, mind hazai, mind nemzetközi platformon kedvező feltételeket teremtett a kutatási téma kidolgozásához. A feltételek biztosításán túlnyúló segítségért ezúton is szeretném kifejezni köszönetemet.

## **2 A tématerület nemzetközi és hazai kutatási eredményeinek áttekintése és értékelő elemzése**

A disszertáció jelen fejezete elsőként – az EU törekvéseivel összhangban – a közúti infrastruktúrahasználathoz kapcsolódó költségek pontos feltárását, az előbb említett és szükségesnek minősített megalapozottságot készíti elő. Ez hosszabb távon a döntéshozó szervezetek számára az egységes árképzési irányelvek kialakíthatóságát szolgálja, de átlátható struktúrát teremt a díjfizetésre kötelezett infrastruktúrahasznlók számára is. Ez az infrastruktúrahasznlati díjak társadalmi elfogadtatásának az alapja.

### **2.1 Közlekedési számlák**

#### **2.1.1 Módszertan**

A költségek feltárásának alapja egy olyan konzisztens elméleti módszer, amely szervesen épül a nemzeti számlák költségkalkulációs gyakorlatára, és képes illeszkedni az európai szinten igényként felmerülő, egységes elszámolási elgondolásokhoz. Ez teszi lehetővé az egyes országok gyakorlatainak összevetését, valamint a közlekedéssel kapcsolatos társadalmi költségek összehasonlítását. Sajnos az egyes országok eltérő gyakorlata miatt sokszor komoly nehézségekbe ütközik a megfelelő értékelési eljárás kiválasztása, adaptálása és a közlekedési infrastrukturális rendszerek összehasonlítása. Az egységesítés és a harmonizáció a különbözőségek káros inerciáit hivatottak csökkenteni, továbbá elősegítik a tapasztalatokból származó tanulságok és következtetések megfogalmazását. A lépések hozzájárulnak egy adott térség díjpolitikájának megfelelő kialakításához is.

A kutatások lehetővé teszik a közlekedési szektor költség- és bevételszámláinak összevetését. Az összevetés alapja a számlák egyértelmű és áttekinthető struktúrája, alapot teremtve a közlekedéspolitikai döntések által kiváltott hatások ellenőrzéséhez. Az európai kutatások számos platformja közül első sorban a UNITE<sup>1</sup> és a GRACE<sup>2</sup> projekt foglalkozik a közlekedés költség- és bevételszámláival. E kutatási projektek hazai résztvevőjeként az elmúlt években tevékenyen közreműködtem a hazai és a kelet-közép-európai térség sajátosságainak feltárásában és az erre vonatkozó cselekvési tervek kidolgozásában.

---

<sup>1</sup> Unification of accounts and marginal costs for transport efficiency – A hatékony közlekedés költség-számláinak és határköltségeinek egységesítése – az Európai Bizottság 5. keretprogramjában támogatott kutatási projekt, referenciaszáma: GRD1/11157/1999

<sup>2</sup> Generalisation of Research on Accounts and Cost Estimation – A közlekedési számlákról és költségbecslésekről szóló kutatások egységesítése – az Európai Bizottság 6. keretprogramjában támogatott kutatási projekt, száma: FP6-006222

A GRACE projekten belül összegeztem a kelet-közép-európai térségben – különös tekintettel Magyarországra – a UNITE által kidolgozott közlekedési számlaeljárás bevezetésének tapasztalatait és alkalmazásának helyzetét, feltártam a számlák összeállításához szükséges adatok forrásait. A hazai eredményeket szintetizálva, továbbá más kutatások eredményeivel összevetve, következtetéseket vontam le a költség számlák alkalmazásának sikerességéről és hatékonyságáról, valamint javaslatokat fogalmaztam meg a térség hasonló adottságaival rendelkező országok számára egy hatékonyabb bevezetést és alkalmazást lehetővé tevő feltételrendszer kialakítására. Az elért kutatási eredményeim az EU további bővítése utáni kelet-közép-európai térségben alkalmazni kívánt, a költség számla-eljárás bevezetésének hatékonyságát növelő útmutató ([Lin07c]) összeállításakor hasznosultak. Az útmutató gyakorlati alkalmazhatóságát a lengyel költség- és bevételszámlák megalkotásában való felhasználása igazolta. (A hazai gyakorlatra vonatkozó megállapítások a 3.4 pontban találhatóak.) Az utóbbi évek meghatározó hazai kutatási eredményeit bemutató Prof. Dr. Tánzos Lászlóné és Dr. Bokor Zoltán ([Tán01], [Tán03], [Tán04]) munkássága.

Az előbb megfogalmazott szempontok alapján – kiegészítve a szakirodalom alapján feltárt néhány további fontos következtetéssel – a közúti közlekedés egyes költség- és bevételelemei a következő pontokban kerülnek bemutatásra és értékelésre.

## **2.1.2 Közúti költség számla**

A közúti költség számla, hasonlóan az általában értelmezett közlekedési költség számlához, fő- és további költségelemekből épül fel (lásd 2.1. táblázat). Amíg a fő elemek egy viszonylag jól definiálható és értékelhető csoportot alkotnak, amelyek a közlekedés társadalmi költségeinek a bevételekkel történő összehasonlításához használhatók fel, addig a további költségelemek egy része nem azonosítható vagy számszerűsíthető egyértelműen, más része pedig közvetlenül a közúti közlekedési infrastruktúrát használók miatt keletkezett.

Az infrastruktúra költségek tekintetében kiemelt jelentőséggel bírnak az egyes elemek vagyoneértékének meghatározását célzó eljárások, amik összessége inhomogén képet mutat a nemzetközi gyakorlatban. Az értékmegőrző felújítási, fenntartási munkák ütemezésére irányuló döntéseket végül – az egyes rendszerek ismérveit integráltan kezelve – egy komplex, minden egyes elemet figyelembe vevő, közvetlen és közvetett hatásokat vizsgáló költség-haszon elemzésre alapozva alakítják ki. A folyamat finansziális szükségleteit a munkák forrásigényének számítógépes összesítése és a rendelkezésre álló források elosztása mutatja meg ([Bak01b]). A disszertációban nem tárgyalom részletesebben a vagyongazdálkodás módszertanának eredményeit.

A közúti torlódási költségek közé sorolhatók a késésekből eredő károk, valamint a torlódások által okozott többlet idő- és üzemanyagköltségek, amelyek a közlekedési infrastruktúrát igénybevevő használóknál azonosíthatók. A UNITE számlák kapcsán [Nel01] szolgált a torlódási költségek meghatározásának alapjául.

A közúti baleseti költségek externális, a társadalom egészét érintő, fedezetlen költségekre, valamint internális költségekre oszthatók. Az externális költségek a társadalmi költségbázisú díjstruktúrák kialakításának alapjául szolgálnak. A monetarizálható baleseti kockázatok értékelésében általában hasznos segítséget nyújtanak a fizetési hajlandóságot felmérő (Willingness to Pay – WTP) tanulmányok (pl. [Nav06]). Nehézséget okoz a valós költségadatok rögzítése, pedig a baleseti költségek részletesebb feltárása nagyban javítaná a költségszámítások pontosságát.

A közúti közlekedés által okozott környezeti károk feltárása és meghatározása okozza a legtöbb problémát a költségszámla feltöltésében, ezért ebben a kategóriában csak olyan hatások kerültek kiválasztásra, amelyek kapcsán a közlekedők okozta károk meghatározása viszonylag egyértelmű, így a környezeti költségek közé a légszennyezés és a zajterhelés került. A környezeti hatásokat felmérő tanulmányok többsége aggregált adatokból kiindulva, területi bontásban, az összhatásokhoz viszonyítva végez top-down típusú számításokat. A költségszámla megalkotói – ezzel ellentétben – a hatásértékelő megközelítést (Impact Pathway Approach – IPA) alkalmazták. Az eljárás itt éppen ellentétes irányú az előbb említett gyakorlati eljárásokkal szemben, vagyis az elemi (járműtípushoz és területi egységhez rendelt) keltett káros hatások és a hozzájuk köthető okozott károk összesítésével építi fel a közlekedés környezeti költségeit. Ez az eljárás alkalmas a légszennyezés és a zajterhelés költségeinek meghatározására (pl. [Bic07]).

**2.1. Táblázat: A közúti közlekedés költségszámlái és azok elemei**

<b>Költségszámla</b>		
<b>Megnevezése</b>	<b>Fő költségelemei</b>	<b>További költségelemei</b>
Infrastruktúra költségek	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Tőkeköltségek (értékcsökkenés, tőkekamat)</li> <li>- Folyó kiadások (üzemeltetés és fenntartás - Ü&amp;F)</li> <li>- Adminisztratív költségek</li> </ul>	
Közlekedési szolgáltatók költségei (közösségi közlekedési vállalatok esetében)	Közlekedési szolgáltatók fedezetlen költségei (közösségi közlekedési vállalatok esetében)	
Torlódási költségek		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Időfelhasználás</li> <li>- Üzemanyag-felhasználás</li> </ul>
Balesetek költségei	Externális baleseti költségek	
Környezeti költségek	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Légszennyezés</li> <li>- Zajszenyezés</li> </ul>	

*[Forrás: [Lin01] alapján saját összeállítás]*

A közlekedés költségeinek azon elemei, amelyek a közlekedési ágazat egészéhez köthetők és az infrastruktúrahhasználók által megfizetésre kerülnek, vagyis a baleseti költségek fedezett része, valamint az idő- és üzemanyag-felhasználás költségei az internális költségek közé sorolhatók, és a költségszámla tekintetében további költségként jelentkeznek. Az externális költségkategóriához tartozó, azonban ott nem érvényesített költségek közé tartoznak, pl. az

élő természetben, a táj szépségében vagy a vízbázisokban keletkező károk, globális éghajlatváltozás. Az értékelési eljárások különbözősége és az adatbázisok hiányosságai miatt azonban ezek nem képezik a költségzsámla eljárás szerves részét, ám egyéb, további költségként bekerülhetnek a rendszerbe, ha megbízható adatforrásból származnak.

### **2.1.3 Közúti bevételszámlák**

A bevételszámlák tételeit elsősorban az adók, a szolgáltatásért fizetett díjak és a kapott támogatások jelentik. A közlekedésben a számlák meghatározása kapcsán a cél a használóktól vagy az államtól eredő bevételek feltárása. Nehézséget okozhat az átfedések, a kettős számbavétel, valamint a közlekedésben beszédett, de részben máshol is felhasznált adók helyes kezelése (ld. 1.2 pontban említett visszaforgatási szint). Fontos megjegyezni azt is, hogy a rendszer egy meghatározott szereplője egy időben állhat a költséget fedező és a bevételek kedvezményezettjeinek táborában. Számos bevételi forrás (pl. ÁFA, üzemanyagokra kivetett illetékek) – bár elsődlegesen a közlekedési szektort érinti – célja alapján inkább általános pénzügyi-gazdasági érdekeket szolgál. Különös figyelmet kell fordítani a költségcsökkentő és bevételnövelő tételként egyaránt szereplő támogatásokra.

A közlekedési infrastruktúra igénybevételéért fizetett díjak egy része, mint költség, közvetlenül a helyváltoztatási igénnyel fellépő használóknál jelentkezik, más része viszont – jellemzően közösségi közlekedési vagy árutovábbítási tarifa formájában – csak közvetett módon merül fel.

Az adók és illetékek leginkább a közlekedési szolgáltatást igénybevevőkre kivetett díjbevételi formaként írhatók le, jellemzően nemzeti hatáskörbe utalt megállapítás lehetőségével. Ezek a kiadások a használói oldalról nézve könnyen kalkulálhatók, bevételi oldalról viszont – az adók és illetékek kivetésének általános céljait figyelembe véve – elsősorban becsült adatok alapján számolhatók össze.

A támogatások jellemzően ellenszolgáltatás nélkül, állami vagy önkormányzati források felhasználását jelentik. A támogatások fő célja általában egy piaci körülmények között teljesített szolgáltatásnak a piaci ár alatti, társadalmilag még elfogadható árszinten történő hozzáférését elősegítő kormányzati eszköz alkalmazása.

### **2.1.4 A költség- és bevételszámlák kapcsolata a nemzeti számlák rendszerével**

A közlekedési és a nemzeti számlák rendszerének kapcsolatával több kutatás is foglalkozott, a disszertáció ezt a kapcsolatot [May01] alapján mutatja be. A nemzeti számlák rendszere (System of National Accounts – SNA) makroökonómiai megközelítésben írja le egy ország



gazdasági szereplői tevékenységeinek aggregált eredményét, azonban a közlekedési tevékenységek nehezen azonosíthatók. A közlekedési szatellit számlák (Transport Satellite Accounts – TSA) és a társadalmi elszámolási mátrix (Social Accounting Matrix – SAM) megalkotásával lehetőség nyílik a közlekedéshez kötődő költségek és bevételek részletesebb azonosítására. A TSA-k a kínálat és a kereslet szembeállításával jellemzik a közlekedési szektort. A SAM számos input és output (kibocsátás) tényezőt vesz figyelembe (pl. termékek és szolgáltatások, termelés, bevételtermelés, bevétel-felhasználás), ezek segítségével egyértelműen meghatározza a szektorhoz köthető megtermelt bevételeket.

A makroszámlákkal való összehasonlításban a közlekedés externális hatásait a közlekedési tevékenységek által keltett, nem piaci tevékenységek elemzésével lehet figyelembe venni. Azonban fontos megjegyezni, hogy a költségek ilyen fajta elemzése igen kifinomult és részletes adatbázist igényel, ami a jelenleg alkalmazott statisztikai módszerek mellett nem áll rendelkezésre.

## 2.2 A költségek használókhoz történő hozzárendelése

A korábban definiált költségeket meghatározott szempontok alapján az infrastruktúra elemeihez, illetve az infrastruktúra használóihoz kell rendelni, ezt a szakirodalom **költségallokációnak** nevezi. A díjpolitika feladata tehát a költségallokációs folyamat alapjának meghatározása, vagyis a költségeknek a használók közötti átlátható és optimális megosztása elméleti módjának meghatározása.

A költségallokációs folyamat outputjai jelentik az infrastruktúrahasználati díjak megállapítása input tényezőinek egyik csoportját. A költség számlák kapcsán részletesen vizsgált infrastrukturális költségek jelentik elsősorban a hozzárendelési eljárások alapját. A költségallokációs folyamatot a következő tényezők határozzák meg ([Lin99]):

- a közúti közlekedési infrastruktúra funkciói,
- a közút kategóriája,
- a járművek fajtái (megengedett legnagyobb össztömeg; emissziós kategória),
- a belföldi és a külföldi használók aránya.

Az első két pont az infrastruktúra szolgáltatásához köthető tényezőket sorolja fel, a harmadik és negyedik pont pedig az infrastruktúraszolgáltatást igénybevevő használói tényezőket. A két tényezőcsoport együttes figyelembevétele alkotja a költségallokációs folyamat alapját.

Az allokációs folyamat első lépéseként az okozott és már számszerűsített költségek további felosztására van szükség, így az infrastrukturális költségeken belül különbséget kell tenni

- az állandó költségelemek és
- a változó költségelemek között.

Jellemzően a változó költségek köthetők egyértelműen a különböző használói csoportokhoz, illetve járműkategóriákhoz, ezért ezeket a költségeket jellemzően csak a használóknak kell viselniük. A kutatások jelen állása azt mutatja, hogy a közgazdasági elmélet szerinti legjobb megoldást nyújtó, határkölség alapú árképzés általános alkalmazására nincs lehetőség a közlekedésben, a költségek elosztására legfeljebb egy „második legjobb”, rövid távú határkölség elmélet alkalmazható, ahol az elmélettől eltérően, a beruházási költségek fedezetét is mindenképpen biztosítani kell.

Az állandó költségelemek tekintetében azonban már nem ilyen egyértelmű a helyzet, és éppen a megosztás módszertani különbözőségeiből adódó különbségek okozzák a legtöbb vitát az allokáció módjáról. A módszertani viták során merült fel annak a lehetősége is, hogy az infrastruktúrahaszálat díjait szintén állandó és változó elemekre lehetne bontani, így könnyen párhuzamba állíthatók lennének a kiadások és a bevételek. Ez az elgondolás azonban már mélyen érinti a közlekedési szektorban alkalmazott árrendszer működését is (infrastruktúrahaszálati díjak, adók, illetékek alkalmazása), kihangsúlyozva a közlekedési árrendszer átalakításának időszerűségét. Ez a lépés teremti meg egyébként a társadalmi alapú árképzési rendszer kialakításának (árképzési reform) igényét.

Fontos megjegyezni, hogy a kibővített EU-ban egyre fontosabb szempont a nemzeti érdekektől független, egyenlő elbírálás megteremtése, ezért a disszertáció csak további információként kezeli a belföldi és külföldi közúti infrastruktúrahaszálatok arányát.

## **2.3 Játékelméleti alkalmazások a költségek megosztására és az árképzésre**

Jelen pont a nemzetközi szakirodalom-kutatás eredményeire támaszkodva ismerteti az infrastruktúra költségek játékelméleti alapon való megosztásánál, valamint a díjmegállapításnál használt módszereket, majd összehasonlító elemzésük és értékelésük alapján röviden elemzi azok magyarországi adaptálhatóságát. A fejezet a játékelméleti módszerek alkalmazásától várható előnyök azonosításával zárul.

### **2.3.1 Az infrastruktúra költségmegosztás játékelméleti definiálása**

A játékelméleti elgondolások az ún. stratégiai játékokkal foglalkoznak, tehát a játékban résztvevő játékosoknak (értsd: adott járműkategóriába tartozó úthasználóknak) döntési stratégiájuk függvényében befolyásuk van a játék (értsd: döntési szituáció) kimenetelére. A döntési lehetőségek halmaza alkotja a stratégiahalmazokat. A játék kimeneteit egy célfüggvény, az ún. kifizetőfüggvény mutatja meg. A játék reprezentációja során cél az egyensúlypontok megkeresése, vagyis a játékosok számára a számukra legkedvezőbb stratégia megválasztása, legjobb döntés meghozatala.

A játékelméleti alapon történő költségelosztáshoz először a játékosokat ( $1, 2, \dots, i, \dots, n$ ) kell definiálni. Ezek jellemzően az egyes úthasználók. Ezzel egy  $n$ -személyes játék alakul ki, ahol  $N = \{1, 2, \dots, i, \dots, n\}$  a játékosok halmaza. Az egyes játékosok egymástól függetlenek, céljuk pedig saját  $h_i$  hasznuk maximálása (saját  $c_i$  költségeik minimálása) a játékon belül. Az  $i$ -dik játékos döntése az  $x_i$  jelöléssel definiálható, ahol  $i = 1..n$ . Az  $i$ -dik játékos összes lehetséges döntését az  $X_i$  stratégiahalmaz tartalmazza. A játékosok döntéseinek összességét az  $\mathbf{x} = (x_1, \dots, x_i, \dots, x_n)$  vektor jelöli.

A stratégiai játékok feloszthatók nemkooperatív és kooperatív játékok csoportjára. A nemkooperatív játékok általános célja az összes használóra vetített maximális haszon megszerzése az egyes egyéni hasznok maximálása mellett. Egy játékon belül azonban a  $j$  játékosok hajlamosak függetlenségüket feladni (vagyis kooperálni) a további haszonszerzés reményében és egy  $k < n$  játékosból álló  $S$  koalícióba tömörülnek (ahol  $j = 1..k$ ;  $S \in N$ ). Ebben az esetben a céljuk módosul, a továbbiakban az  $S$  koalíció  $h(S)$  hasznának növelésével (ill.  $c(S)$  költségének csökkentésével) a játék együttes hasznának növelését (együttes költségének csökkentését) kívánják elérni.

A koalícióképzés alapszabálya, hogy akkor csatlakozik hozzá az  $i$ -dik játékos, ha a koalíció összhasznának ráeső része nagyobb (összköltségének ráeső része kisebb), mint függetlenként elért haszna (költsége). Koalícióalkotás esetén azzal a feltételezéssel kell élni, hogy a koalícióképzés mindig előnyökkel jár az egyének számára. Tehát a kooperatív játékok végső célja az  $S$  koalíció haszonszerzésének maximálása, valamint az így megszerzett haszon megosztása a koalíció tagjai között ([Szi86]). A disszertáció módszertani korszerűsítési fejezetében ezek a koalíciók az egyes használói csoportokat, azaz az egyes járműkategóriákat alkotják.

Az  $i$ -dik játékos elérendő hasznát a kifizetőfüggvény definiálja, jelölése:  $\varphi_i$ . A függvény értelmezési tartománya jellemzően az  $X_i$  stratégiahalmazok direkt szorzata, értékészlete a valós számok valamely részhalmaza. A játék tehát a következő jelöléssel definiálható:

$$\Gamma = (n; X_1, X_2, \dots, X_i, \dots, X_n; \varphi_1, \varphi_2, \dots, \varphi_i, \dots, \varphi_n) \quad (2.1.)$$

A  $\varphi_i(\mathbf{x}) = \varphi_i(x_1, \dots, x_n)$  (2.2.) célfüggvény értéke az egyes játékosok döntése függvényében

megadja az  $i$ -dik játékos kifizetését. A játék összes kifizetését a  $\varphi(\mathbf{x}) = \sum_{i=1}^n \varphi_i(\mathbf{x})$  (2.3.)

kifejezés adja meg.

Kooperatív játék esetén a koalícióban tömörülő  $j$  játékosok egyéni stratégiái helyett az  $S$  koalíció  $X\{S\}$  stratégiája jelenik meg.

A  $k$  elemű  $S$  koalíció kifizetőfüggvénye:  $\varphi_S(\mathbf{x}) = \sum_{j=1}^k \varphi_j(\mathbf{x})$  (2.4.). Az  $S$  koalíció  $k$  tagja

feltételezi, hogy a koalíción kívül maradt játékosok célja az egyéni hasznuk maximálása helyett az  $S$  koalíció hasznának minimálása ([Szi86]). Kooperatív játékokban az  $S$  koalíción

kívüli bármilyen formáció esetén, a koalíció megszerezhető hasznainak maximális értékét a  $\Gamma$  játék  $v$  karakterisztikus függvénye adja meg:

$$v(S) = \max \min \varphi_S(x) \quad (2.5.)$$

### 2.3.2 Játékelméleti módszerek

#### A „mag”

A mag koncepciója a kooperatív játékok közé tartozik. Egy  $n$ -személyes,  $S \in N$  koalícióval rendelkező,  $v$  karakterisztikus függvényű játék magja az  $x$  vektor elemeinek azon halmaza, ahol  $\sum_{j=1}^k x_j \geq v(S)$  (2.6.) és  $\sum_{j=1}^n x_j = v(N)$  (2.7.). Amíg az  $S$  koalíció játékosai haszontöbbletre tesznek szert, addig minden magba tartozó megoldás hatékony és a játék stabil megoldását jelenti.

Az elgondolás hátránya, hogy a mag akár sokféle megoldást is tartalmazhat, de lehet „üres” is, ez esetben nem szolgál elfogadható költségmegosztási megoldással. A közúti infrastruktúrát figyelembe véve azonban, a méretgazdaságossági mutató megfelelően nagy ahhoz, hogy a mag sose legyen „üres” ([Lem84]). A mag fontos szerepet tölt be más elosztási minták stabilitásának megállapításában is ([Do103]).

#### A Shapley-érték és az Aumann-Shapley-árak

Ha a magon belül mindenképpen ki kell választani egyet a számos megoldás közül, ebben a Shapley-érték számítása segít. Bebizonyítható, hogy az eljárás során az  $n$ -személyes játék megoldásaként kiválasztott, a  $v$  karakterisztikus függvények teljes halmazán értelmezett  $\Psi(v) = (\psi_1(v), \dots, \psi_n(v))$  (2.8.) elosztásfüggvény a kooperatív játék egyetlen megoldásfüggvénye, ha a következő tulajdonságokkal rendelkezik ([Sha53]):

- bizonyítottan hatékony (az egyes játékosok hasznának összértéke megegyezik az összes játékosból alkotott ún. nagykoalíció hasznának értékével),
- szimmetrikus (bármely a koalícióhoz csatlakozott játékos okozott koalíciós költségtöbblete egyenlő a koalíción belül ráosztott költséggel),
- a kedvezőtlen alternatíváktól független (amelyik játékos nem járul hozzá a koalíciós haszonhoz, nem is kaphat részt abból, a játékost ebben az esetben pedig lényegtelennek nevezzük), valamint

- additív (az elosztott költségek számíthatók akár költségelemenként, akár a karakterisztikus függvény segítségével).

Shapley a koalíció haszon- (költség-) elosztását az egyes játékosok egyéni hozzájárulása alapján valósítja meg. A Shapley-érték kifejezése definiálja az  $n$ -személyes játék egyes játékosaira eső hasznot (költséget) az összes lehetséges  $S$  koalíció figyelembevételével.

A  $\Gamma$  játék  $i$ -dik játékosára vonatkozásában a Shapley-értékfüggvény (2.9) a következő egyszerű alakban írható fel:

$$\psi_i(v) = \frac{1}{n!} \sum_{S \subset N} (|S| - 1)! (n - |S|)! [v(S) - v(S \setminus \{i\})], \quad (2.9.)$$

ahol:

- $\psi_i$  az  $i$ -dik játékosra eső haszon ( $i = 1..n$ ),
- $|S|$  a kiválasztott  $S$  koalíció játékosainak száma,
- $S \setminus \{i\}$  az  $i$ -dik játékos nélkül számított  $S$  koalíció,
- $v(S)$  pedig a kiválasztott  $S$  koalíció hasznát (költségét) jelenti.

Egy lehetséges közúti példa: ha az  $A$ ) esetben egy új útszakasz kerül átadásra, az ebből adódó költségmegtakarítások használók közötti megosztását össze kell vetni azzal a feltételezett  $B$ ) esettel, mintha az útszakaszt csak az adott használói kategória számára adták volna át.

A Shapley-érték számítása a gyakorlatban elterjedt eljárás, de az alkalmazása a használói kategóriák által okozott költségek pontos elszámolását igényli, további hátránya, hogy képtelen végtelen számú játékost kezelni. Ezt küszöböli ki az Aumann-Shapley ([Aum74]) által az árak kiszámítására kidolgozott eljárás: számos megoldási út létezik, de minden esetben csak egyetlen eredményt adnak, ami az  $i$  játékos átlagos határköltségét jelenti, tekintettel az összes igény minden szintjére ([Dol03]). A határköltség-számítás deriváló és az igényszintekre való vetítés integráló eljárása folytonos költségfüggvényeket feltételez, tehát az eljárás az infrastruktúra állandó költségeit nem képes kezelni. Mertens felcserélte a deriválás és az integrálás sorrendjét, így megoldotta az állandó költségek felosztásának problémáját is ([Mer88]).

### A nucleolus

Schmeidler ([Sch69]) mutatta be a nucleolus-nak nevezett eljárást. A nucleolus megméri a  $k$  elemű  $S$  koalíció adott költségelosztáshoz való viszonyulását a  $j$ -dik játékos biztos egyéni költségének és a koalícióban ráosztott költségének különbsége alapján ([Lem84]). A koncepció célja a maximális megszorítások minimalálása, más szóval, az  $S$  koalíció bármely játékosára legkisebb hasznának maximalálása.

Az

$$e(\mathbf{x}, S) = v(S) - \sum_{j=1}^k \psi_j \text{ kifejezés,} \quad (2.10.)$$

ahol:

- $e(\mathbf{x}, S)$  a  $k$  számú játékost magába foglaló kiválasztott  $S$  koalíció „sikerességi foka” és
- $v(S)$  a kiválasztott  $S$  koalíció összes haszna,

megméri minden kiválasztható  $S$  koalíció „sikerességi fokát” ([Lem84]). Ha a kifejezés értéke negatív előjelű, akkor az adott költségelosztási megoldás nem tartozik a magba, de ha pozitív, akkor az elosztás optimális és elfogadható, feltéve, hogy a mag nem üres és létezik.

### Az oligopol-játék

Az oligopol-játék elmélete – az előzőektől eltérően – a nemkooperatív játékok közé tartozik. A módszer alkalmazása esetén azzal a feltételezéssel kell élni, hogy a játékosok nincsenek tekintettel a többi játékos érdekeire. Ebben az esetben a használói kategóriák egyből mint játékosok értelmezendők. Bár ez az elgondolás nem gyakran alkalmazott módszer a közúti infrastruktúra költségek elosztási problémájának megoldásában, további elemzését – robusztusságából adódóan – hasznosnak találtam. Az eljárás egyszerű és nem igényel különösebben részletes és komplex költség adatbázist.

Közúti területen így fogalmazható meg a megoldandó probléma: a kormányzat az állandóan növekvő forgalomnagyság mellett ösztönözni akarja a jelenlegi közúti szolgáltatási színvonal megtartását, illetve fokozását. Ennek érdekében új, díjköteles autópálya-szakasz építését kezdeményezi. Ebben az esetben a megválaszolendő kérdés az, hogy kategóriánként milyen mértékű díj meghatározására van szükség ahhoz, hogy mindenkinek érdeke legyen az új útszakaszt igénybe venni. Az oligopol-játék módszere választ tud adni a kérdésre.

Legyen  $x_i$  az  $i$ -dik használói kategória forgalomnagyságának értéke, legyen  $\varphi_i(\sum_{i=1}^n x_i)$  az

okozott üzemeltetési és fenntartási költségek alapján az  $i$ -dik használói kategóriára szabott úthasználati díj és  $H_i$  az  $i$ -dik használói kategória úthasználatból eredő haszna (költségmegtakarítása). A módszer célja szerint minden kategória esetén maximálni kell annak haszna és költsége közötti különbséget, vagyis:

$$H_i(x_i) - x_i \varphi_i(\sum_{i=1}^n x_i) \rightarrow \max! \quad (2.11.)$$

ahol:

- $x_i$  az  $i$ -dik használói kategória forgalomnagyságának értéke,

- $\varphi_i(\sum_{i=1}^n x_i)$  jelöli a használói kategóriára kiszabott úthasználati díjat, valamint
- $H_i$  az  $i$ -dik használói kategória haszna (azaz költségmegtakarítása).

### Többszintes játék

A játékelméleti alkalmazások felhasználhatók a költségek közvetlen elosztásán kívül az optimális díjszintek részben költségalapú kialakításában is. [Jok05] az optimális hálózati kapacitáskihasználás eléréséhez szükséges infrastruktúra használói díjszintek meghatározására törekedett.

A vizsgált probléma (hazai összefüggések alapján is) a következőképpen elemezhető: egy  $A$  és  $B$  állomás között párhuzamosan futónak mondható díjköteles és díjmentes útszakasz a kapacitáskorlátok különbözőségeiből adódóan más eljutási időt biztosít az egyes használóknak különböző forgalmi terhelések esetén. A megvizsgált esetek a hasznosság maximálási és a Nash-egyensúly elméletre ([Nas50]) épülnek, miközben pontosan meghatározzák az egyes játékosok közötti kapcsolatokat, a hozzájuk kapcsolódó kifizetési függvényeket és speciális játékszabályokat. Ehhez a szerző egy olyan kétszintes játékot alkotott, amelyben elkülönítetten kezelte:

- az infrastruktúra használóit (az egyéni hasznosságok szerint), és
- a közúti forgalomszabályozó hatóságot (optimális kapacitáskihasználás elérése alapján).

A játék alapja egy rugalmas keresletet feltételező útvonal-választási probléma. A szerző egy olyan nemkooperatív, nemzéró összegű,  $N+1$  játékosból álló, kétszintes játékot fogalmazott meg, amelyben  $N$  számú infrastruktúrahasználó és egy hatóság szerepel. Mivel a használók és a forgalomirányító nem tartoznak ugyanabba a kategóriába, ezért a megfogalmazott cél egy kétszintes optimálási probléma megoldásával érhető el. A játék a két szinten a következőképpen alakul:

- felső szinten: díjszint meghatározását célzó keresleti játék (a használó a jelenlegi költségei mellett az úthasználati többletköltséget el tudja-e fogadni vagy sem);
- alsó szinten: egyéni használói hasznot maximáló, nem-kooperatív,  $N$ -játékosú, nem-zéró összegű (Nash-féle) játék.

A szerző egy egyszerűsített hálózati modellen végezte el a vizsgálatot: egy  $A$  kiinduló és egy  $B$  célállomás közötti, különböző, de egymást nem keresztező útvonalak képezik a vizsgálat tárgyát, azzal az egyszerűsítéssel élve, hogy a különböző útvonalváltozatokhoz tartozó azonos jármű-üzemköltséget nem vette figyelembe.

A játékelméleti alapokon korábban bevezetett jelölésrendszert is felhasználva, a generált infrastruktúrahasználati költség a következő:

$$c_{pi} = \alpha \cdot \tau_p + \theta_p, \quad (2.12.)$$

ahol:

- $c_{pi}$  az  $i$ -dik használó  $p$ -dik útvonalon (az egyéni üzemeltetési és amortizációs költségek figyelmen kívül hagyásával) keletkező használói költsége  $A$  és  $B$  állomások között,
- $\tau_p$  a  $p$ -dik útvonalváltáson történő utazás időszükséglete  $A$  és  $B$  állomások között,
- $\alpha$  az idő monetáris értéke (Value of Time - VOT),
- $\theta_p$  a  $p$ -dik útvonalra kivetett úthasználati díj  $A$  és  $B$  állomások között.

Az  $U_{pi}$  haszon jelöli az  $i$ -dik használó  $p$ -dik útvonalváltás választása esetén keletkező egyéni használói hasznát. Ez az érték két részből tevődik össze, egy „bevételek” mondható, a  $B$  célállomás eléréséből eredő  $\bar{U}$  hasznosság, valamint az előbb definiált  $c_{pi}$  költség különbsége adja meg a használói hasznatot:

$$U_{pi} = \bar{U} - c_{pi}. \quad (2.13.)$$

Az  $i$ -dik infrastruktúra használó szemszögéből vizsgálva csak akkor racionális adott  $p$ -dik útvonalváltás választása, ha az utazás hasznossága nagyobb vagy legfeljebb ugyanakkora, mint a költsége, vagyis:

$$U_{pi} \geq 0. \quad (2.14.)$$

Ezen játékok alkalmazása révén könnyen kiszámítható az optimális díjszint a társadalmi hasznok, illetőleg az egyéni használói hasznok maximumának elérése mellett, de van lehetőség optimum-kritériumként a hatóság bevételeinek maximumát is figyelembe venni.

### 2.3.3 A játékelméleti módszerek adaptálhatóságának elemzése

Az egyes módszerek adaptálhatóságának elemzéséhez először azok költségelosztási alkalmazhatóságát kell megvizsgálni.

Az Egyesült Államok gyakorlata bizonyította a költségelosztási eljárások érdemi alkalmazhatóságát, de a problémamegoldás megfelelő időtávra visszanyúló és komplex költség adatbázisokat igényel. Európában is történtek próbálkozások az eljárások alkalmazására, de a levont következtetések itt is az adatbázisok megfelelőségét hangsúlyozták. [Vil85] és [Mak91] a használói kategóriákat, mint játékosokat tekintette. Ezzel szemben [Cas95] minden egyes használót játékosként kezelt, ezzel egy végtelen játékosú nem atomi játékot hozva létre. A modelljüket egy feltételezett autópályaszakaszra építették fel;



építési, üzemeltetési és fenntartási költségeket osztottak el 4 különböző használói kategória – az ún. koalíciók – között. Az Aumann-Shapley árak Mertens-féle számítása viszont rendkívül pontos költségfüggvényeket feltételez. [Dol03] úgy oldotta meg ezt a problémát, hogy a differenciálhányadosok helyett differenciahányadosokat használt. Ezzel a lépéssel ún. „finomító tényezőket” vezetett be. A tényező értékének megválasztása jelentősen befolyásolja a számítás lépéseinek számát és az időszükségletét. Az oligopol-játék koncepciójának alkalmazása – annak egyszerű felépítése és a fent említett elgondolások tulajdonságaival való hasonlósága miatt – szintén nem ütközik akadályba.

Amikor a különböző módszerek magyarországi környezetben való alkalmazhatóságát vizsgáljuk, figyelembe kell venni azt a tényt, hogy a hazai, bemenő adatokat szolgáltató adatbázisok még nem elég részletesek egy hosszú idősoros költséggyűjtésre épülő komplex modell felállításához és az azzal történő számítások végrehajtásához. A kutatás jelenlegi fázisában ezért az oligopol-játék alkalmazását kíséreltem meg a hazai környezetben.

## **2.4 A díjstratégia kialakítása**

### **2.4.1 A díjstratégia definíciója**

A díjpolitikában megfogalmazott költségallokációs elvek, a társadalmi költségekre épülő díjmegállapítási módszerek, valamint a kiszolgáló díjrendszer definiálása meghatározó jelentőségű egy jól működő közlekedési rendszer kialakításában. Egy korszerű rendszer kialakítása során közép- illetve hosszú távon kell megoldást keresni a felmerülő problémákra, többek között a forgalmi terhelés okozta károkra, az infrastruktúra nettó eszközértékének időbeni változására, valamint a jövőbeni fejlesztésekre. Ezek együttesen határozzák meg a térségi sajátosságokat, valamint a rendszer társadalmi elfogadottságának szintjét is magukba foglaló díjstratégiát, aminek a díjrendszer az outputja.

A költségek elosztása és a díjszintek meghatározása szoros összefüggésben állnak egymással, mégis külön kell kezelni a két területet. Amíg az előbbi esetben az infrastruktúra használata során az egyes használói kategóriák által ténylegesen keltett költségeket kell meghatározni, addig az utóbbi során számos társadalmi-gazdasági szempontot is figyelembe kell venni: ebben kap jelentős szerepet a megfelelő díjpolitika kialakítása. Az infrastruktúra jelenléte ugyanis helyi és nemzetgazdasági szinten is gazdasági előnyökkel (és bizonyos hátrányokkal) jár. A közlekedési infrastruktúra megítélése az utóbbi évtizedekben sokat változott: míg korábban közjósággként a társadalmi jólétet szimbolizálta, napjainkban leginkább egyfajta magasabb szintű szolgáltatásként funkcionál az állam, illetve a magánszolgáltatók részéről. Ez a szemléletmód együtt jár a szolgáltatás igénybevételért fizetendő használati díjak alkalmazásával. A stratégia kialakítása azonban a közgazdasági számításokon felül további szempontok figyelembe vételét is megkövetelheti: az ország és a közlekedési infrastruktúra

által érintett térségek gazdasági fejlettségi szintjét, a lakosság vásárlóerejét, a vállalkozások versenyképességét, más, érvényben lévő adó- és járulékterheket, a térség más országainak gyakorlatát és további társadalmi-gazdasági szempontokat.

Az árképzés módszerének megválasztása számos vitát eredményez, és sok problémát vet fel, nemcsak nemzetközi, de nemzeti szinten is. Ennek oka, hogy az állami vagy önkormányzati intézmények, illetve a közlekedési hatóságok kénytelenek előteremteni a közlekedés által okozott költségek fedezetét, ezért törekednek a költségek a társadalom és a tényleges használók közötti – a lehetőségekhez mérten méltányos – megosztására, miközben a helyváltoztatási infrastrukturális költségek túlnyomó része a közlekedési folyamatokból ered. A költségallokáció tehát két különböző szinten kell, hogy megtörténjen:

- a közlekedési infrastruktúrát használók és a társadalom egésze között, valamint
- az infrastruktúra használói csoportjai között.

Az elemzési szempontok összessége határozza meg végül az adott ország nemzeti közlekedéspolitikáján belül a díjpolitikát. A díjpolitika rendelkezik a költségmegosztás elveinek meghatározásáról, valamint a díjszedési elvek megválasztásáról.

## **2.4.2 A díjstratégia jelentősége**

Az infrastruktúrahaszálat díjának megállapításához egy olyan hatékony és méltányos közúti díjrendszer kialakítására van szükség, amelyben jól meghatározott szerepet vállal a használói közösség és a társadalom egésze. A díjstratégia kialakítása döntő befolyással bír az előbb felsorolt elvek maradéktalan érvényesülésére, ezért megítélésem szerint kiemelt fontossággal kell kezelni, hiszen az eljárás csak így feleltethető meg a mai korszerű díjrendszerekkel szemben támasztott követelményeknek.

A sokféle, esetenként egymásnak ellentmondó szempont egyidejű figyelembevételéhez szükséges komplex látásmód és eszközrendszer viszont egyelőre még hiányzik a gyakorlatból, leginkább a rendszerek kiforratlanságából adódó módszertani viták hátráltatják ezt a folyamatot. Az eltérések további oka az elméleti eredmények alacsonyfokú hasznosítási aránya, ugyanis a kutatásokban megfogalmazott elveket a döntéshozói pozícióban lévő szakemberek és a szakpolitikusok nehezen tudják értelmezni és adaptálni saját környezetükben. Ugyanez a megállapítás igaz a társadalom részéről is. (Pl. a korábban koncessziós M1/M15 autópálya útdíjszintjének meghatározása.)

Számos hazai és európai kutatás is készült már az előbb említett problémák feltárása érdekében a díjazási elméleteken keresztül a közlekedés okozta költségek becslésén át a díjpolitika bevezethetőségének és a díjak elfogadhatóságának vizsgálatáig, valamint a kapott eredmények verifikálásáig bezárólag. A korábbi projekteredményeket a 2005-ben indított

IMPRINT-NET<sup>3</sup> projekt egyik jelentése ([Ric06]) foglalta össze. A kutatási projektben a kelet-közép-európai térség egyik képviselőjeként tevékenyen közreműködtem a hazai és közép-európai térséget jellemző összefüggések feltárásában és elemzésében. A saját eredményeimet a harmadik fejezet országtanulmányairól szóló 3.3 pontjában ismertetem. A projekt saját eredményeimre is épülő megállapításai képezik a disszertáció díjstratégiai elemzésének alapját.

### 2.4.3 Az infrastrukturális beruházások értéknövelő hatásának meghatározása

Már a disszertáció első fejezetében utaltam arra, hogy a közúti infrastrukturális beruházások jelentősége makrogazdasági szinten is jelentkezik, nem lehet csak a használók és az üzemeltetők szempontjából vizsgálni és elemezni egy közlekedési rendszert, rajtuk kívül az infrastruktúra jelenlétéből a (szűken és tágan is értelmezett) térség lakossága és vállalkozói köre is profitál. A gazdasági előnyök mellett a társadalom tagjai által realizált növekményből befizetett adó és járulékjellegű közterhek közvetetten a költségvetés bevételeit is növelik. Ezek az infrastrukturális beruházásból származó társadalmi előnyök lehetőséget adnak a beruházáshoz kapcsolódó kiadások egy részének a társadalom egészére történő terhelésre, ezzel csökkentve a használói teherviselés mértékét.

A keletkezett társadalmi haszon számszerűsítése részét képezi a disszertáció tématerülete elemzésének, ennek megállapításához az infrastrukturális beruházás által keltett gazdasági többlet hozamot, illetőleg növekedést kell kielemezni. Ezeket két tényező befolyásolja: elsősorban a vállalati tőkebefektetések, másodsorban pedig az infrastruktúraszolgáltatás értéknövelő hatásai. Mivel a tőkebefektetések alapvetően piaci alapon történnek, ezért a társadalmi haszon számításakor csak az értéknövelő hatásokból eredő többletet veszem figyelembe.

A kiszámítandó többlet értékét ( $T$ ) számos tényező alakítja, úgymint az infrastruktúrahálózat nettó eszközértéke, a hálózatot igénybevevő járművek száma, valamint a bruttó kibocsátás (Gross Output – GO; a termelés halmozott mutatója, amely a nemzetgazdaság valamennyi gazdasági egységében egy év alatt létrehozott termékek és szolgáltatások bruttó értéke) infrastruktúraeszközérték-, illetőleg járműszám elaszticitása. Az összes hazai növekedés mértékéből az értéknövelő hatásra a következő összefüggés (regressziós egyenlet) írható fel ([Kop07]):

$$T = \phi_s^* \frac{dG}{G} = \frac{dq}{q} - \frac{d\bar{q}}{\bar{q}} + \phi_v^* \frac{dG}{G} - \varepsilon, \quad (2.15.)$$

<sup>3</sup> Implementing Pricing Reform in Transport - Networking – Árképzés korszerűsítése a közlekedésben – hálózatépítés – az Európai Bizottság 6. keretprogramjában támogatott kutatási projekt, száma: FP6-006293

ahol:

$\phi$  – a bruttó kibocsátás infrastruktúra eszközérték és járműszám elaszticitásának hányadosa,

$s_V^*$  – az ország bruttó kibocsátás járműszámelaszticitása,

$\frac{dG}{G}$  – az ország infrastruktúrahálózat nettó eszközértéke változásának mértéke,

$\frac{dq}{q}$  – az ország termelésváltozásának mértéke,

$\frac{d\bar{q}}{q}$  – az országot is magába foglaló térségi országcsoport termelésváltozásának mértéke,

$s_{\bar{V}}^*$  – az országot is magába foglaló térségi országcsoport bruttó kibocsátás járműszámelaszticitása,

$\frac{dG}{G}$  – az országot is magába foglaló térségi országcsoport infrastruktúrahálózata nettó eszközértéke változásának mértéke,

$\varepsilon$  –maradéktag: az ország gazdasági fejlettségi szintje és az országot is magába foglaló térségi országcsoport átlagos gazdasági fejlettségi szintje közötti különbség.

A kiszámított  $T$  értéknövelő többlet a teljes közúti infrastruktúrahálózaton értelmezendő. A disszertáció módszertani fejlesztései gyakorlati adaptációjának elemzése azonban annak csak egy ennél szűkebb, jól lehatárolt területére, vagyis egy rész-infrastruktúrahálózatra terjed ki. A részhálózat értéknövelő többlet hatásait az azon mérhető közlekedési teljesítmények arányában lehet meghatározni.

#### **2.4.4 A díjpolitika céljai és eszközei**

A díjpolitika számos általános célt tűzhet ki a közlekedési infrastruktúra használatának díjasítása kapcsán, legfontosabbak ezek közül preferencia-sorrend nélkül:

- az infrastruktúrához kötődő költségek fedezése,
- társadalmi költségek fedezése,
- torlódási problémák kezelése,
- környezeti problémák kezelése,
- társadalmi kohézió növelése,
- gazdasági fejlődés elősegítése.

A díjpolitika ezeken felül további speciális célt is megfogalmazhat, ennek egyik leggyakoribb eleme a bevételeket maximáló díjrendszer kialakítása. Fontos itt megjegyezni, hogy hosszútávon az ilyen cél megtartása gazdasági értelemben vett torzulást eredményezhet a közlekedési piacon, alul-, illetve túlpozícionálva egyes közlekedési alágazatokat.

A különböző célok más-más környezetben eltérő súllyal szerepelhetnek. Az ehhez szükséges szempontok értékelése tehát nagyban befolyásolja a meghatározott cél elérhetőségét. A közlekedési rendszerek kialakítása kapcsán megfogalmazott feltételek (hatékony, fenntartható, önfinanszírozó) teljesüléséhez a különböző szempontok a megfelelő súllyal történő értékelése szükséges.

Az értekezésben kijelölt terület, a közúti közlekedési infrastruktúra igénybevételének használatarányos megfizettetése számos díjpolitikai eszközzel, legtöbb esetben több eszköz együttes felhasználásával megalkotott eszközrendszerrel történhet. A különböző díjpolitikai megoldások megválasztása mindig szakpolitikai döntéseken alapul. A döntések meghozatalát különböző elgondolások befolyásolhatják, így a következő változatok között lehet mérlegelni ([Lev02]):

- adójellegű használati díjak;
- használatarányos útdíjak;
- a díjrendszer alkalmazkodjon a térségi gyakorlatokhoz;
- a díjrendszer térjen el a térségi gyakorlatoktól.

[Lev02] megállapítása szerint, ha (a térség hasonló eljárásaihoz képest) magas az útdíjszedési rendszer állandó költsége, akkor az adójellegű használati díjak jobb megoldásként szolgálnak, ellenkező esetben viszont egyértelműen a használatarányos díjmegállapítás a kedvezőbb megoldás. Az előbb említett két eset közötti átmenet a díjszintekben nem egzaktul definiálható, az nagymértékben függ a térség más országaiban található megoldásoktól és a díjfizetésre kötelezett útszakasz hosszától. A díjszedési rendszer változó költségeit is figyelembe véve szintén tovább finomítható a döntéshozatali folyamat. Figyelembe véve az európai térségre jellemző integrációs és egységesítési törekvéseket (azon belül is a díjpolitikai irányelveket és az egyes országok gyakorlatát), Levison munkájának az úthasználati díjakra vonatkozó részletei hasznosak a disszertáció tématerülete szempontjából, azonban az elgondolását érdemes további döntéstámogató alkalmazások felhasználásával együtt alkalmazni.

#### **2.4.5 A díjpolitika eszközrendszerének értékelése**

A díjpolitika eszközrendszerének értékelésének egyik módja a rendszer kialakítása és alkalmazhatósága alapján lezajló előzetes felmérés. Az elemzés legfontosabbak szempontjai: a fedezni kívánt kiadások köre, a rendszer komplexitása és hatásossága, költséghatékonyság, megvalósíthatóság, időbeliség, transzferabilitás, valamint egyéb közvetlen és közvetett

hatások. A szempontok ismertetésénél kitűnik, hogy több esetben részbeni átfedés figyelhető meg közöttük, ám tekintettel a rendszer különböző aspektusokból történő elemzésére az átfedések meghagyása nem okoz metodológiai hibákat, sőt az egyes szempontok egymásra hatásának elemzésében fontos szerepet töltenek be.

Egy másik kiértékelési módszert [Bak01a] mutatott be. Ez a módszer a már alkalmazott eszkörendszer ex-post értékelésére alkalmas. Bak elemzésében négy fő hatáscsoportot azonosított a kelet-közép-európai térség országainak a tervgazdálkodásról a piacgazdaságra való áttérés (tranzíció) sikerességének mérésére. Ezeket a hatáscsoportok alkalmasak a díjstratégiai elgondolásokból megszületett díjrendszerek ellenőrzésére és felülvizsgálatára is (ezt a megállapítást a gyakorlati adaptációval foglalkozó fejezet 5.3 pontja igazolja majd). A Bak-féle négy hatáscsoport a díjrendszerek tükrében a következő tényezőkből áll össze:

- technikai hatások;
- szerkezeti hatások;
- társadalmi hatások;
- infrastrukturális hatások.

A szempontok értelmezéséhez a disszertáció 4.5.5 alpontja alatt bemutatott módszertani korszerűsítés szolgál segítségül.

## **2.5 A feltárt szakirodalom eredményeinek értékelése**

### Közlekedési számlák

A közlekedési számlák kapcsán, a világbanki gyakorlat szerint, a jól működő vagyongazdálkodási rendszer, funkcióját betöltő működésén túlmutató haszna, az átlátható, kiszámítható tervezés megteremtése, amelyre alapozva akár külső, pótlólagos pénzügyi forrásokat is be lehet vonni a közúti infrastruktúra fenntartási tevékenységébe ([WH04]), ezzel bővítve az állandóan szűkös gazdálkodási kereteket. Erre a megállapításra jut [Pro03] is: átlátható és kiszámítható „piac” esetén könnyebb meggyőzni a magánbefektetőket a tőkebevonás előnyeiről és a várható hasznokról, különösen olyan környezetben, ahol a piacon szabad verseny uralkodik, szabad tőke áll rendelkezésre és megfelelő a kormányzat eltökéltsége annak igénybevételére.

Az eszközgazdálkodásban a fenntartási munkálatok tervezése során a burkolat állapotának javítása és ez által élettartamának meghosszabbítása mellett új technológiák alkalmazásával a fenntartási munkálatok idő- és költségigényét is célszerű felülvizsgálni.

## A költségek használókhöz történő hozzárendelése

A kontinens országainak módszereit legszélesebb körben [Lin99] mérte fel és mutatta be (ld. 2.2. táblázat).

**2.2. Táblázat: Költségallokációs eljárások gyakorlata Európában**

<b>Országok</b>	<b>Alkalmazott módszerek</b>
Dánia	A tőkeköltségek és folyó költségek felosztása: <ul style="list-style-type: none"><li>- állandó költségek</li><li>- jármű futásától függő költségek</li><li>- jármű területfoglalásától függő költségek</li><li>- jármű terhelésétől függő költségek</li></ul>
Egyesült Királyság	<ul style="list-style-type: none"><li>- tőkeköltségek felosztása: 15% jármű terheléskapacitás, 85% egységjárműszorzó alapján,</li><li>- fenntartási költségek felosztása: további tényezők felhasználásával,</li><li>- igazgatási és rendészeti költségek: járműfutas segítségével</li></ul>
Finnország	Állandó és változó költségek felosztása: <ul style="list-style-type: none"><li>- járműfutas,</li><li>- terhelési tényező</li></ul> figyelembevételével.
Franciaország	Az állandó és változó költségek megkülönböztetése: <ul style="list-style-type: none"><li>- jármű-km,</li><li>- tonna-km,</li><li>- egységtengely-km</li></ul> alapján.
Németország	A tőkeköltségek és a folyó költségek (üzemeltetés, igazgatás és rendészet, díjszedési rendszer) felosztása: <ul style="list-style-type: none"><li>- jármű futásától függő költségek</li><li>- különböző járműkategóriák forgalmának lebonyolításához szükséges pályakialakítás költségei</li><li>- jármű területfoglalásától függő költségek</li><li>- jármű terhelésétől függő költségek</li></ul>

(Forrás: [Lin99], [Pro02])

Az európai költségallokációs módszerek igen változatos képet mutatnak. A legtöbb ország – a már említett módon – az állandó és a változó költségeket különbözteti meg egymástól, majd ezeket jól meghatározható teljesítménymutatókra (pl. egységjármű-km, tonna-km) vetíti. Az eljárások különbözőségét éppen a terhelésfüggő mutatók alkalmazása okozza: a mutatók értékei nagyban függenek a szorzótényezők nagyságától; a költségek vetítésére szolgáló járműkategóriák, mint költségvezetők, eltérő szegmenseket ölelhetnek fel. Egyelőre egyik szinten sincs egységesen elfogadott módszer a költségek allokációjára, az egyes országok gyakorlata teljesen önkényes, de sok esetben – ahogy Magyarországon is – nem is létezik hivatalosan alkalmazott módszer. (Fontos megemlíteni, hogy a vasúti közlekedés területén megalkotott költségallokációs és díjmegállapítási megoldások már működnek a gyakorlatban, azonban a közúton belül kevésbé egzakt módon definiálható rendszerelemek miatt itt sokkal komplexebb megoldásokra van szükség.)

### A díjstratégia kialakítása

A hatékony és méltányos közúti díjrendszer kialakíthatóságának feltétele egy megalapozott díjstratégia kialakítása. A nemzeti és közösségi díjpolitikai döntések által meghatározott gazdasági-társadalmi célok megfogalmazása, valamint a használói csoportok és a társadalom egésze közötti teherviselés arányának – a lehetőségekhez mért – pontos meghatározása lehetőséget teremt a térségspecifikus díjstratégia kialakítására. Az így megalkotott díjstratégiai csomag (díjpolitika, költségallokáció, társadalmi teherviselés, díjmegállapítás, alkalmazott eszközrendszer) az infrastruktúra díjrendszer minden érdekelt fele (infrastruktúra operátorok, használók, politikusok – döntéshozók, média) számára elfogadható, továbbá megvalósítja a kitűzött közlekedéspolitikai célokat is.

### Játékelméleti alkalmazások a költségek megosztására és az árképzésre

A játékelméleti elgondolásoknak a közlekedésben történő felhasználása nem új keletű, azonban elterjedtségük messze elmarad az általuk kínált megoldásokban rejlő lehetőségektől, ennek legfőbb oka a módszerekre általában jellemző pontos és részletes adatigény. Léteznek azonban olyan, viszonylag egyszerűbb eljárások, amelyek megfelelő transzformációs lépésekkel alkalmassá tehetők költségallokációs és árképzési folyamatok futtatására, kedvezőtlenebb adatellátottság esetén is.



### 3 A tématerület nemzetközi és hazai gyakorlatának áttekintése és értékelő elemzése

#### 3.1 EU szabályozások

A Közösségi Közlekedéspolitika (Common Transport Policy) hatásköre egyre inkább kiteljesedett az elmúlt évtizedben, mára felöleli az infrastruktúra díjasításának ösztönzésétől a társadalmi határkölségek intenzív vizsgálatáig bezáró részeket, beleértve közlekedésbiztonság fokozását és a fenntartható mobilitás kialakítását. Számos olyan közösségi szintű irányelv született a közlekedésben, amely jelentősen befolyásolta az ágazat életét és a hozzá kapcsolódó gazdasági területeken működő szervezetek tevékenységét (pl. Eurovinyetta-szabályozás, a vasúti csomagok stb.). A disszertáció jelen pontja a kibővített Európa díjpolitikáját mutatja be.

Az EU prioritásai az utóbbi évek közlekedéspolitikája, az irányelvek és ajánlások alapján egyértelműen definiálhatók. Az infrastruktúrahazsnálati díjak átláthatóságára hívta fel a figyelmet [Dep03]: *„A közlekedés hazsnálónak jogában áll tudniuk, hogy mit és milyen okokból kell megfizetniük. Ezért olyan rendszerek megalkotására van szükség, amelyekben az infrastruktúrahazsnálathoz köthető költségek a hazsnálatért fizetendő díjakban jelennek meg, oly módon, hogy azok mértéke nem akadályozza a minőségi (infrastruktúra) szolgáltatáshoz való hozzáférést az EU területén.”* Az átlátható finanszírozási rendszer kialakítására vonatkozó elvek megvalósítása szintén előfeltétele egy jól működő, a magánszektor részvételét is kezdeményező, önfinanszírozó rendszer megalkotásának (lásd 2.5).

Európán belül általános célnak tekinthető a „hazsnáló fizet” és a „szennyező fizet” elv megvalósítása, a forgalombefolyásolás és a környezetterhelés csökkentése érdekében a közúti közlekedésben. Fontos célként jelenik meg a hálózat kapacitásának hatékonyabb kihasználasa, a közúti alágazat tehermentesítése más alágazatokra való teljesítményáttereléssel, valamint – a lehetőségekhez mérten – az igénynövekedésnek a gazdasági fejlődésről való leválasztásával. A hazsnálóknak azokat a költségeket is viselniük kell, amelyek egyébként a társadalom egészét terhelik, viszont mentesülniük kell minden olyan tehertől, amelyik nem a közlekedési szektor érdekeit szolgálja. (Vö. 1.2 pont.) A hazsnálatból befolyó bevételek az említett célok eléréséhez nyújthatnak anyagi fedezetet. A díjpolitika rendelkezik a bevételek (előbbiekhöz kapcsolódó) felhasználásáról is. Fontos megjegyezni, hogy a közúti infrastruktúrahazsnálók pénzügyi terheinek további növelése elkerülendő, ezért egy új díjrendszer kialakítása során elsősorban a meglévő rendszer hiányosságainak leküzdésére, illetve torz szerkezetének átalakítására kell törekedni (ezt fogalmazza meg a közlekedési árreform).

A célként megfogalmazott társadalmi határkölség alapú árképzés gyakorlati megvalósítása eddig még sok esetben jelentős akadályokba ütközött, elsősorban a tagországok nemzeti közlekedéspolitikájába való átültetéskor, a tudományos viták, valamint a tagországok szakpolitikai elfogadottságának hiánya miatt. Mindazonáltal az egyes tagországokban

megindult, a tehergépkocsik használatarányos díjfizetését szolgáló rendszerek kialakítási folyamata az EB elképzeléseinek gyakorlati adaptációját jelentik ([Lai04]).

A közlekedési infrastruktúrahasználati díjrendszerekről három hatályos jogszabály is rendelkezik:

- az Európai Tanács többször módosított 1108/70/EGK rendelete (1970. június 4.) a vasúti, közúti és belvízi közlekedéssel kapcsolatos infrastrukturális kiadásokra vonatkozó elszámolási rend bevezetéséről,
- az Európai Parlament és a Tanács 2004/52/EK irányelve (2004. április 29.) a Közösségen belüli elektronikus útdíjszedési rendszerek átjárhatóságáról;
- az Európai Parlament és a Tanács 2006/38/EK irányelve (2006. május 17.) a nehéz tehergépjárművekre egyes infrastrukturák használatáért kivetett díjakról szóló 1999/62/EK (Eurovinyetta) irányelv módosításáról.

Az Eurovinyetta irányelv értelmében az EU-ban idő-, illetve távolságarányos díjakat kell bevezetni az autópálya-hálózaton az infrastruktúra építési, üzemeltetési, fenntartási és fejlesztési költségeinek fedezésére. Az irányelv felülvizsgálata ([EPT06]) feljogosította a tagországokat, hogy az irányelvet ne csak a pán-európai közlekedési hálózaton alkalmazhassák, kiterjesztette annak hatályát már a 3,5 tonna bruttó össztömegű és az annál nehezebb járművekre 2012-től. Új elemként lehetőséget teremtett a díjak differenciálására a környezeti károk csökkentése (pl. EURO normák szerint), a torlódások kezelése, az infrastrukturális károk csökkentése, az infrastruktúrahasználat optimálissá tétele vagy a közlekedésbiztonság fokozása céljából, valamint megengedte a tagországok részére, szabályozás céljából, pótlólagos díjak kivetését a környezetterhelés csökkentése érdekében, elsősorban hegyvidéki szakaszokon. Fontos megjegyezni, hogy ezzel először került hivatalosan is elfogadásra az externális környezeti költségek internalizálására vonatkozó rendelkezés.

A 2004/52/EK irányelv megalkotása szorosan kapcsolódik az Eurovinyetta-irányelv alakulásához. Az infrastruktúrahasználat díjasításának egyre részletesebb és egyre több kötelezettséget adó szabályozása tagállamonként – elsősorban gazdaságpolitikai okokból – eltérő megoldást eredményezett a díjrendszerekben. Az „egységes Európa” szellemében azonban biztosítani kell a rendszerek technológiai különbségekből adódó nemzetközi átjárhatóságának feltételeit. Az irányelv értelmében minden 2007. január 1-jét követően üzembe állított elektronikus díjszedési rendszernek műholdas, mobil távközléses vagy mikrohullámú technológián kell alapulni ([EPT04]).

A 2001-es „Fehér Könyv” díjpolitikai elképzeléseit 2006-ban vizsgálta felül az EB, részben átfogalmazva az infrastruktúrahasználat díjasításával kapcsolatos korábbi megállapításokat, célokat és irányokat ([EB06b]). Új fogalomként jelentkezik a „Smart charging” (Intelligens díjazás) elnevezés, ez lényegében az eddigi elveket annyiban egészíti ki, hogy a szektorban alkalmazott jó megoldások adaptálhatóságának vizsgálatával lehetőség nyílik egy tágabb értelemben vett konszenzusra épülő, minden fél számára előnyt biztosító, méltányos és

diszkriminációmentes megoldás minél tökéletesebb megalkotására és ezzel összefüggésben az infrastrukturális beruházások pénzügyi fedezetének, továbbá a közlekedési torlódások problémájának kezelésére. Az elképzelés kitér arra is, hogy szükség van a jelenlegi díjrendszerek átfogó reformjára a fenntarthatósági elv érvényesíthetőségéért.

### **3.2 Releváns európai példák összehasonlítása**

Ebben a pontban európai példákon keresztül mutatok be különböző díjrendszereket. Az ismertetés a következő szempontok szerinti összehasonlítása történik:

- a bevezetés ideje,
- a költségazonosítás elve,
- a bevételek felhasználása (költségfedezés),
- a költségallokáció elve,
- a költségviselő tényezők,
- a kategóriákhoz rendelt aktuális (2007. 10. 10.) díjszintek,
- a díjrendszer területi hatálya és az érintett hálózathossz,
- a fajlagos bevételtermelő képesség (összes bevétel/hálózathossz),
- az alkalmazott díjszedési technológia.

Az összehasonlítást a 3.1. táblázat mutatja be. A szempontrendszeren kívül eső – de releváns – tulajdonságok a külön kerülnek bemutatásra. Az összehasonlítás alapját képező országok lefedik az európai gyakorlat legjellemzőbb megoldásait, már működő rendszerek, valamint az EU nyugati és keleti tagállamait egyaránt reprezentálják, továbbá azok kapcsán interoperabilitási szempontokat is figyelembe lehet venni. Ezek alapján a következő országok – teljesítményarányos és átalánydíjas rendszerei – kerültek kiválasztásra:

- Németország,
- Ausztria,
- Svájc,
- Svédország,
- Egyesült Királyság (2),
- Szlovénia,
- Csehország,
- Szlovákia,
- Magyarország.

3.1. Táblázat: Használattal, teljesítménnyel arányos útdíjrendszerek európai példái

	Németország	Ausztria	Svájc	Svédország (Stockholm)	Egyesült Királyság (London)
Bevezetés ideje	2005.01.01.	2004.02.01.	2001.01.01.	2007.08.01.	2003.02.01.
Hatálya	- 12 t felett - gyorsforgalmi + főúti útszakaszokon	- 3,5 t felett - gyorsforg. utakon	- 3,5 t felett - minden közúton	- minden jármű (kiv. busz, motor, alternatív hajtású jmű) - város területén	- minden jármű (kiv. busz, motor, taxi) - belváros területén
Költségazonosítás elve	- újrabek. érték, - nettó eszközérték	- görgetett bekerülési érték	- nehéztgk-k externális költségei	adminisztratív döntés	adminisztratív döntés
Bevételfelhasználás (költségfedezés)	- üzemeltetési, - fenntartási, - rendészeti, - díjszedési kts. - vasút + hajózás fejl.	- építési, - üzemeltetési, - fenntartási, - díjszedési kts.	- vasútfejl., - közösségi közl. fejl.	- közútfejl., - közösségi közl. fejl.	- közösségi közl. fejl.
Költségallokáció elve	- tengelyszám, - szennyezés arányos, km alapú	- tengelyszám arányos, km alapú	- szennyezés arányos, tkm alapú	- áthaladás száma	- behajtás száma
Költségviselő tényezők	A: EURO5+ B: EURO3-4 C: EURO2- I: 3- tengely II: 4+ tengely	I: 2 tengely II: 3 tengely III: 4+ tengely	A: EURO1- B: EURO2 C: EURO3+	Jármű	Jármű
Díjszintek	0,100–0,155 €/km (nem ÁFA köteles)	0,155-0,326 €/km (nettó)	0,036-0,048 <sup>4</sup> €/tkm (nem ÁFA köteles)	1,09-2,18 <sup>5</sup> €/áthaladás (nem ÁFA köteles)	11,55-14,44 <sup>6</sup> €/behajt (helyiek: 90% kedv.)
Hálózathossz	12.732 km	~2.000 km	~70.000 km	~60 km <sup>2</sup>	~21 km <sup>2</sup>
Bevételtermelő képesség	0,236 M €/km/év	0,361 M €/km/év	0,011 M €/km/év	83,3 M €/év*	~335 M €/év*
Költség / bevétel arány	20-22%	10-12%	6-8%	29-35%*	46-48%*
Díjszedési rendszer	GPS/GSM+OBU	DSRC+OBU	DSRC+OBU	RFID+ANPR	ANPR

\*extrapolált értékek

<sup>4</sup> EKB (2007.10.10.) 1,667 CHF/EUR

<sup>5</sup> EKB (2007.10.10.) 9,163 SEK/EUR

<sup>6</sup> EKB (2007.10.10.) 0,6926 GBP/EUR

3.1. Táblázat: Használattal, teljesítménnyel arányos útdíjrendszerek európai példái (folytatás)

	Egyesült Királyság (M6 díjas autóp.)	Szlovénia	Csehország	Szlovákia (átalánydíjas)	Magyarország (átalánydíjas)
Bevezetés ideje	2003.12.01.	1995.01.01.	2007.01.01.	1996.01.01.	2000.01.01.
Hatálya	- minden jármű - M6 autópályán	- minden jármű - gyorsforgalmi utakon	- 12 t felett - gyorsforg. utakon	- minden jármű - gyorsforg. + néhány főúton	- minden jármű - gyorsforg. + néhány főúton
Költségazonosítás elve	- a költség fedezeti pont elérése	- tőkefts, - üzem., fennt. kts.	(nem ismert)	adminisztratív döntés	adminisztratív döntés
Bevételfelhasználás (költségfedezés)	- a koncessziós szerződésbe foglalt költségterítés	- építési, - üzemeltetési, - fenntartási kts.	(nem ismert)	(nem ismert)	- üzemeltetési, - fenntartási kts.
Költségallokáció elve	- jmű magasság - tengelyszám arányos, átalánydíjas	- tengelyszám - br. tömeg arányos, km alapú	- tengelyszám - szennyezés arányos, km alapú	- br. tömeg - hozzáférési idő arányos, átalánydíjas	- br. tömeg - hozzáférési idő arányos, átalánydíjas
Költségviselő tényezők	1: motorkerékpár 2: 2 tengely + <1,3 m 3: 2+ teng. + <1,3 m 4: 2 tengely + >1,3 m 5: 3-6 teng. + >1,3 m 6: 6+ teng. + >1,3 m	I: 2 tengely + <3,5 t II: 2+ tengely + <3,5 t III: 2 tengely + >3,5 t IV: 3+ tengely + >3,5 t	A: EURO2- B: EURO3+ I: 2 tengely II: 3 tengely III: 4+ tengely	1: <=3,5 t 2: ]3,5 t; 12 t] 3: >12 t Időtartam: 1 nap – 1 hét – 1 hónap – 1 év	1: <=3,5 t 2: ]3,5 t; 7,5 t] 3: ]7,5 t; 12 t] 4: >12 t Időtartam: 1 nap – 1 hét – 1 hónap – 1 év
Díjszintek	2,17-11,55 <sup>7</sup> €/áthal.	0,050-0,200 €/km (bruttó – 20% ÁFA)	0,062-0,196 <sup>8</sup> €/km (bruttó – 19% ÁFA)	4,47-833,78 <sup>9</sup> €/jmű (bruttó – 19% ÁFA)	4,69-877,12 <sup>10</sup> €/jmű (bruttó – 20% ÁFA)
Hálózathossz	43 km	381 km	932 km	~900 km	1432 km
Bevételtermelő képesség	~1,5 M €/km/év	~0,438 M €/km/év	~0,312 M €/km/év*	~0,065 M €/km/év	~0,125 M €/km/év*
Költség / bevétel arány	~24-26%	~10%	~5%*	~30-35%	~15-18%*
Díjszedési rendszer	DSRC+OBU; kapuk	DSRC+OBU	DSRC+OBU	Útmenti ellenőrzés	ANPR

\*extrapolált értékek

<sup>7</sup> EKB (2007.10.10.) 0,6926 GBP/EUR

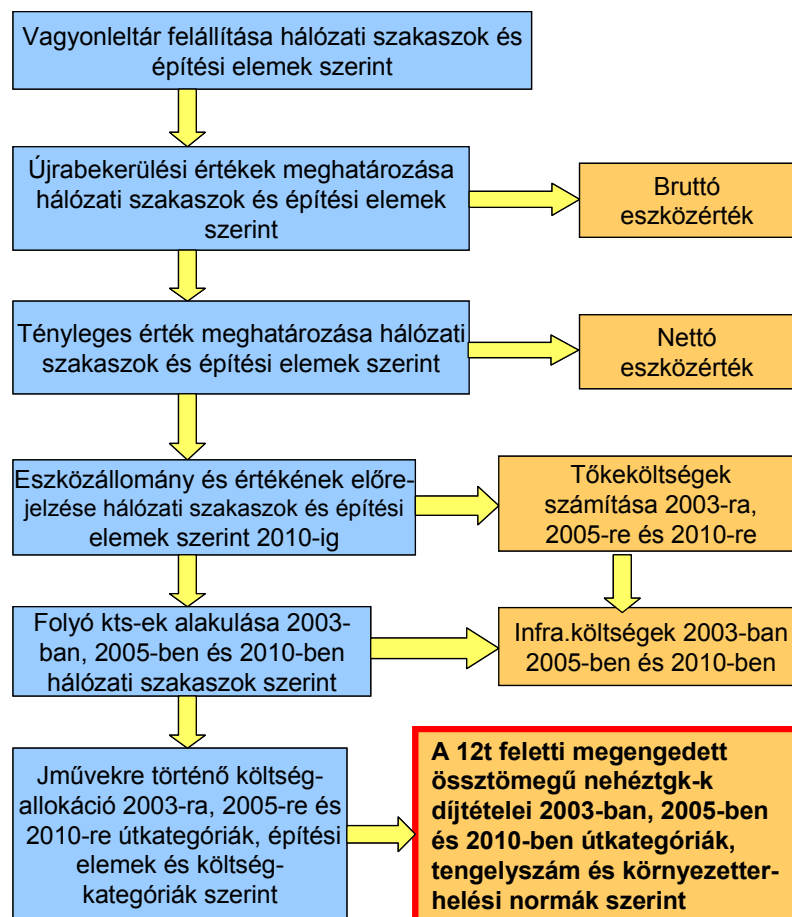
<sup>8</sup> EKB (2007.10.10.) 27,49 CZK/EUR

<sup>9</sup> EKB (2007.10.10.) 33,582 SKK/EUR

<sup>10</sup> EKB (2007.10.10) 249,68 HUF/EUR

A német megoldás az egyik meghatározó mintája az európai díjrendszereknek. [Pro02] által bemutatott rendszer kiemelkedő példája a közúthálózati elemekre kidolgozott költségszámításnak, költségallokációnak és díjképzésnek. Rothengatter ([Rot02], [Rot03], [Rot05]) önálló tudományos publikációban is mélyrehatóan foglalkozik a német díjképzéssel. Az infrastruktúraelemek bruttó eszközértékének megállapítása az elemek újrabekerülési értékének meghatározásával történt. A nettó eszközérték számítása a gazdasági értékcsökkenési leírásán, egy alapos, részletes hálózati állapotfelmérés eredményein, valamint a tervezett élettartam végéig még várható forgalmi terhelésen alapul. A módszer szinte teljes mértékben csak az infrastruktúrához közvetlenül köthető költségeket veszi számításba, de – tudatosan – csupán érinti a használat során keletkező, eddig el nem számolt externális költségeket a számítási eljárásban.

A teljes díjmegállapítási folyamat elvi mechanizmusát a 3.1. ábra mutatja be.



3.1. ábra: A német közúthasználati díjmegállapítás elvi mechanizmusa (Forrás: [Pro02])

## Ausztria

Ausztriában jelenleg vegyes rendszer működik: 3,5 tonna össztömeg alatti gépjárművek átalánydíjas rendszerben (autópálya-matrica megvásárlásával) (bizonyos szakaszokon külön útdíj megfizetésével), 3,5 tonna össztömeg feletti gépjárművek a 2004. január 1-től működő ún. „GO” rendszerben közlekedhetnek. Ez utóbbi díjrendszer alkalmas a már ismertetett, díjfizetési rendszerek kialakítására vonatkozó EU szabályok teljesítésére. Mindkét rendszer az infrastruktúra költségek megállapítására és díjakra történő beillesztésére épül.

Az infrastruktúraköltségek megállapítása egy szintetikus költségösszegzési eljárással (PIM – perpetual inventory method) történik az újrabekerülési költségek figyelembevételével. A költségviselő elem aggregált módon a teljes útpályaszerkezet; megkülönböztetés csak a közút kiépítettsége és besorolása alapján történik. A tőkeköltségek és a fejlesztésre fordított kiadások nem határolódnak el élesen egymástól, ezért az allokációra szánt költségek a fejlesztések finanszírozási igényét is magukba foglalják.

A költségek használókra való terhelésének módja egy olyan regressziós számítás (3.1) segítségével történik, amely az infrastruktúra változó költségeiből képzett határköltségeket, valamint az állandó költségekből levezett kapacitásköltségeket osztja szét a járműkategóriák között az infrastruktúra besorolása és különböző forgalmi mutatók figyelembevételével.

$$\begin{pmatrix} a_1^{ik} \\ \dots \\ a_v^{ik} \\ \dots \\ a_{22}^{ik} \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} p_{11}^{ik} \dots p_{1j}^{ik} \dots p_{15}^{ik} \\ \dots \\ p_{v1}^{ik} \dots p_{vj}^{ik} \dots p_{v5}^{ik} \\ \dots \\ p_{221}^{ik} \dots p_{22j}^{ik} \dots p_{225}^{ik} \end{pmatrix} * \begin{pmatrix} \bar{p}_1^{ik} \\ \dots \\ \bar{p}_j^{ik} \\ \dots \\ \bar{p}_5^{ik} \end{pmatrix}, \quad (3.1.)$$

ahol:

- $p_{vj}$  a  $v$ -dik járműkategóriára és a  $j$ -dik forgalmi mutatóra vonatkozó regressziós együttható,
- $\bar{p}$  a  $j$ -dik forgalmi mutatóhoz köthető regressziós együttható,
- $i$  a közúti infrastruktúra besorolása (1: autópálya; 2: autótút; 3: főút),
- $k$  a költség típusa (1: állandó; 2: változó),
- $j$  a forgalmi mutató (1: jmk; 2: tk; 3: jmhossz\_km; 4: úthasználat időtartama; 5: egységtengety\_km)
- $v$  a jármű kategóriája ( $v = 1..22$ ).

### Svájc

A svájci rendszer sajátossága, hogy az igénybevett útszakasz kategóriájától függetlenül minden 3,5 bruttó össztömeg feletti gépjármű úthasználati díjat köteles fizetni. A díjak a szennyezés mértékétől és a gépjárművek bruttó össztömegétől függenek. A rendszer érdekessége, hogy az össztömeg szerinti díjszámítás nem intervallumok által meghatározott össztömeg-kategóriák alapján történik, hanem a konkrét jármű bruttó össztömege alapján. Az útdíjrendszer célja az alpesi országra nehezedő közúti teherforgalom visszaszorítása és a vasútra terelése, valamint az ehhez szükséges vasúti infrastruktúrafejlesztés finanszírozási forrásainak biztosítása. A svájci úthálózaton használt, a járművekre telepített fedélzeti berendezések – Európában egyedülként – az osztrák díjas úthálózaton is használhatók, bár ez visszafelé már nem igaz.

### Svédország

A Stockholmban 2007 nyarán bevezetett torlódási díjrendszer átalányjellegű fizetési kötelezettséget ró – néhány kivétellel – minden közlekedőre, aki gépjárművel a város belső részére akar behajtani. Néhány hónappal az üzembeállítás után a várt 10-15% helyett 22%-os forgalomnagyság csökkenés tapasztalható a területen: ez a korábbi torlódások és a környezetterhelés nagyobb visszaszorítása mellett azonban 15%-os bevételkiesést is jelent.

### Egyesült Királyság

A londoni torlódási díjrendszer beváltotta a hozzá fűzött reményeket: az első évben 14%-kal csökkent a díjas területre behajtott járművek száma, ezzel együtt 12%-kal a járműkm-ben mért forgalmi teljesítmény. 2005-ben a 60%-os díjemelés (ez megegyezik a jelenlegi díjszinttel) további forgalomcsillapító hatással volt az érintett területen. [Qud07] arra a megállapításra jutott, hogy a díjrendszer nem volt hatással a kereskedelmi tevékenység intenzitására.

Az M6 díjköteles autópálya átadása után jelentősen bővült az érintett térség forgalmi kapacitása. A folyosó összes forgalmának az előző évekhez viszonyított nagyobb ütemű növekedése az új szakasz által kínált magasabb minőségű szolgáltatás forgalomvonzó képességét igazolja, ami a térség gazdasági versenyképességének, valamint a környezeti és közlekedésbiztonsági körülményeknek javulását is tükrözi.



### 3.3 Értékelő elemzés

Ebben az alponban a disszertáció témájához illeszkedő szempontok alapján elemzem és értékelem az európai gyakorlatot, külön figyelmet fordítva a térségi, és ezen belül a hazai, használattal, teljesítménnyel arányos díjrendszer bevezetésével szemben támasztandó követelmények meghatározására.

#### Szabályozáspolitikai

Általánosságban megfogalmazható, hogy az infrastruktúra költségeknek az infrastruktúra elemek szerinti minél pontosabb meghatározása és az infrastruktúrát igénybe vevő használókra történő allokálása az első és legfontosabb feladat a díjmegállapítás teljes folyamatában. Második feladat a díjpolitikának megfelelő költségallokációs modell kidolgozása, valamint a teljes költségekből a társadalmi teherviselés arányának meghatározása. A díjmegállapítás folyamatában ezen eddigi eredmények szolgálnak alapul, illetve bemenő adatként. Fő célként a minden érintett fél által leginkább elfogadható és a meghatározott elveket maradéktalanul teljesítő díjrendszer megalkotását kell kitűzni. Amíg az érintett országok többségében az infrastruktúra üzemeltetésének és fenntartásának finanszírozásához szükséges források előteremtése a cél, Svédországban ez a környezeti problémák kezelésével (forgalomcsillapítással) is kibővült, sőt, Svájcban a környezetterhelés visszaszorítása és közlekedési munkamegosztás jobb egyensúlyának elérése is a várt eredmények közé sorolandó (a szennyező fizet elv megvalósításával). Németországban a várt hatások közé tartozik a fuvarozói, szállítmányozói, valamint a logisztikai tevékenységet végző vállalkozások – díjfizetési kötelezettség miatti – belső folyamataik átszervezésével elért versenyképesség-növekedés (jobb kapacitáskihasználás, üresfutás csökkenése stb.) is. A sor elméletben tovább bővíthető olyan díjpolitikai elképzelésekkel, amelyek vagy az indokolt költségekből képzett díjszintnél magasabb árszintet eredményeznek (pl. bevétel-maximalizálás, rövid távú pénzügyi problémák kezelése), vagy a használók egy csoportját a járműparamétereken túl is megkülönbözteti (pl. nemzetiség szerint), de ezeket az EU nem támogatja. Szakértői szinten felmerült az üzemanyag árába épített adók mint környezetterhelési díjak formájában történő felhasználása is ([Lin07]).

#### Költségmeghatározás, költségallokáció és díjképzés

Megállapítható, hogy nem létezik egy egységes és konzisztens költségmeghatározási, költségallokációs és díjmegállapítási mechanizmus a kontinensen belül. Az európai országokban a mechanizmus belső koherenciája egyes esetekben erősebb, más esetekben

viszont gyengébb, azonban egyelőre egyik országban sem megoldott egy, a teljes közúti közlekedési rendszert lefedő díjmegállapítási modell kialakítása. Megítélésem szerint a 3.2 pontban bemutatott német eljárás az eddigi legmegalapozottabb az elemzett európai gyakorlatban, köszönhetően az időben messze visszanyúló tudományos kutatásoknak és a rendelkezésre álló meglehetősen részletes adatbázisoknak. Bár a megoldás törekedett az elméleti tudományos eredmények minél szélesebb körben történő alkalmazására és az általuk megfogalmazott célok elérésére, a kialakított rendszerstruktúra még nem teljesíti az úthasználati díjak teljes társadalmi költségbázison való elhelyezésének azon feltételeit, amelyek csoportja előreláthatólag a jövőben elfogadott és alkalmazása elvárt lesz. A szerzők döntésének hátterében az említett díjképzési elv alkalmazhatóságát megteremtő pontos kidolgozásának hiánya áll; a díjpolitikával foglalkozó kutatóműhelyek (kiemelten IWW - Karlsruhe, DIW - Berlin, Prognos - Bázél, ITS - Leeds) és a korábban említett EU által finanszírozott kutatások is arra a következtetésre jutottak, hogy ez a kérdéskör még nem eléggé kidolgozott ahhoz, hogy a gyakorlati adaptációs lépések megtehetőek legyenek. Fontos továbbá megjegyezni, hogy a rendszer bár igen komplex, kialakítása mégis átlátható és konzisztens, azonban a várható jövőbeni feltételek teljesítése tovább fogja fokozni a rendszer komplexitását, ez a tény viszont magában hordozza az átláthatóság részleges elvesztését. Ez utóbbi ugyan külső tényezők befolyása alatt áll, mégis a rendszer kialakításának ezen tulajdonsága – az európai környezetben való könnyű adaptálhatóság – szempontjából potenciális problémát jelent.

Az osztrák megoldás szintén EU-konform, az infrastruktúraköltségek számítására alkalmazott görgetett eljárás konzisztens kalkulációt eredményez, azonban nehezen különíthetők el a fenntartási és fejlesztési költségek. A költségek használói kategóriákra történő terhelése – ellentétben a német kialakítással – nem a gépjármű-motorok környezetterhelési normáin, hanem a járművek területfoglalására utaló tengelyszám adatain alapul.

### Elfogadottság

A német rendszer kialakítása során mindvégig igen intenzív konzultációs folyamat volt tapasztalható az érintett politikai, gazdasági és társadalmi rétegekkel, amelynek eredménye egy kiterjedt konszenzus létrejötte, így viszonylag széles körben elfogadott a rendszer. A díjrendszer bevezetése azonban már vegyes tapasztalatokat eredményezett. Amíg a rendszer beüzemelése technikai okokból jelentős csúszást szenvedett, addig a rendszer céljáról és működéséről szóló kommunikáció kulcsfontosságú szerepet töltött be a rendszer későbbi bevezetésének általános sikerességében. A siker tényezőit [Sei04b] a következő pontokba foglalta össze:

- az infrastruktúra operátor mellett a társadalom és a gazdaság szereplői is elismerték, hogy a korábbi rendszer egyik legnagyobb problémája a növekvő közúti nehéz teherforgalom következtében megnövekedett pénzügyi igények és a rendelkezésre álló pénzügyi források közötti fokozódó különbség volt,

- a döntéshozásban érdekelt politikai erők konszenzusra jutottak a rendszer szükségessége kapcsán; ez biztosította azt, hogy a rendszer megalkotásához szükséges pénzügyi háttér rendelkezésre álljon; a politikusok a döntéseket a fejlesztéshez rendelkezésre álló pénzügyi források bővítése és a közlekedési munkamegosztás bizonyos mértékű átszervezése lehetőségének megteremtésére alapozták,
- a közúti fuvarozási érdekvédő szervezetek támogatták a rendszer bevezetését, mert ezzel a külföldi fuvarozókkal szembeni piaci verseny tisztaságának növekedését és a verseny fokozódását látták biztosítottnak,
- a társadalomnak a díjfizetésre nem kötelezett, de közlekedő része javuló közlekedési (torlódások, balesetek) és környezeti feltételekre számíthatott.

Sikerült tehát egy olyan rendszert kialakítani, amelyben a társadalom és a gazdaság csaknem minden szereplője haszonélvezője lehetett a változtatásnak (nem sérült a méltányossági elv), mégis hatékony megoldás született. Gazdasági értelemben a nehéz tehergépjárművek díjai pedig a Pareto-elv jobb elérését szolgálják.

### Társadalmi-gazdasági hatások

A német díjak gazdasági hatását vizsgálva elmondható, hogy a szállítási tevékenységek és egyéb szolgáltatások árai nem emelkedtek számottevően, pedig az útdíj bevezetése átlagosan 0,15%-os növekedést okozhatott volna. A díjrendszer üzembe helyezése nem változtatta meg a gépjárműflották összetételét, és nem okozott szállítási teljesítmény áttolódást a vasúti és folyami alágazatokra. Pozitív hatásként értékelhető, hogy mintegy 15%-kal csökkent a közúti árutovábbítással foglalkozó vállalatok nehéz tehergépkocsijainak üresfutása ([BMV05]). Néhány szakasz közelében a tehergépkocsi-sofőrök ingyenes, alternatív útvonalakat használnak, amelyek lokálisan környezeti és közlekedésbiztonsági problémákat okoznak. Ez a teljes forgalom mintegy 5%-át jelenti. A minisztérium viszont csak akkor fogja fizetőssé nyilvánítani ezeket az útvonalakat, ha az elkerülő forgalom eléri a teljes forgalom 10%-át ([IFW05]).

Az osztrák gazdaság szereplői vegyesen ítélték meg az útdíjrendszer bevezetését. A belföldi használók – kénytelenül – elfogadták, az ebből keletkező többletköltségekre a fedezetet a vállalati működési hatékonyságuk fokozásával igyekeznek előteremteni ([Ein05]). A külföldi úthasználók esetében – tranzit forgalomban – kimutatható mértékű forgalomátterelődés figyelhető meg Szlovákia és Csehország felé, de számottevő átterelődés tapasztalható a másodrendű úthálózati szakaszokra is, így növekvő környezetterhelést (lég- és zajszennyezés, balesetek) okozva az érintett településeken ([Nag05]). Ausztria földrajzi adottságaiból (területnagyság, domborzati viszonyok) adódóan csak akkor lesz képes hatékonyan kezelni ezt a problémát, ha vagy a teljes úthálózatra megtörténik a rendszer kiterjesztése (ennek még komoly technológiai akadályai vannak), vagy megvárja azt az időt, amíg a környező országok befejezik új díjrendszereik kialakítását, és a működésbe hozzák azokat.

### 3.4 A kelet-közép-európai térség sajátosságai és a térségben várható rendszerkövetelmények

Fontos megemlíteni, hogy Magyarországot mint a kelet-közép-európai térség reprezentatív tagját veszem figyelembe ebben a pontban, ezért az itt megfogalmazott tételek jelentős része az egész térség jellemzésére is alkalmazható.

A kelet-közép-európai térség közlekedéspolitikai koncepciói, benne a díjpolitikai elképzelése harmonizálnak a Közösségi Közlekedéspolitikával, de ezen felül néhány sajátosságot is magukba foglalnak. A térség sajátosságai közé tartozik az EU átlagnál ritkább gyorsforgalmi-úthálózat, az alacsonyabb motorizációs szint, valamint a közlekedési szolgáltatások minőségében való lemaradás. A közlekedéspolitika ezért egy olyan gazdaságilag hatékony, naprakész, biztonságos közlekedési rendszer kialakítását tűzi ki célul, amelyik a társadalmi igényeket mérséklődő környezetterhelés mellett elégíti ki, mindezt az EU-15-ökkel összhangban. A közlekedéspolitikában megfogalmazott díjpolitika stratégiája egy hatékonyan üzemeltetett és fenntartott közlekedési rendszer és a hozzá tartozó keretrendszer kialakítása irányába mutat.

A térségi gyakorlat szerint általában az autópálya-hálózaton az átalánydíjas fizetést lehetővé tevő matricás rendszerek terjedtek el az 1990-es évek közepétől. Magyarország és Szlovákia esetében egyes országos főúthálózati szakaszra is kiterjed annak hatálya, Lengyelországban pedig a nehéz-tehergépjárművek és a buszok vezetői kötelesek útdíjat fizetni, bár csupán 4 fizetős autópálya-szakasz található az országban. A díjak a járműkategóriák szerint differenciáltak, a díjbevételeknek az üzemeltetési és fenntartási költségeket kell fedezniük. Általánosan elfogadott és bizonyított tény, hogy az átalánydíjas rendszerek nem képesek az infrastruktúraszolgáltatáshoz köthető költségfedezeti pontot garantálni és viszonylag alacsony fokú komplexitással bírnak – ez a megállapítás Magyarország esetében is igaz.

Számos országban, többek között hazánkban is, még előkészítés alatt áll a jelenlegi átalánydíjas rendszert leváltó, hatékony és méltányos, használat-, illetve teljesítményarányos díjrendszer kialakítása és bevezetése, – az EU szabályozással összhangban – első körben a teherforgalomra vonatkoztatva. A korábbi tervgazdaság adminisztrációs rendszerének hiányosságai (viszonylag részletes forgalmi adatbázis, hiányos költségadatbázisok stb.), a háztartások és a vállalkozások mérsékelt jövedelemszintje, valamint az autópálya-hálózat fejlesztési igényének politikai túlhangsúlyozása azonban nehézségeket okoz már a rendszer tervezési fázisában. Magyarország esetében – ebből adódóan – a költségallokációs számítások igen hiányosak, illetve metodikailag megalapozatlanok, a meglévő értékek többségében szakértői becsléseken alapulnak. A költség- és értékadatbázisok teljes feltöltéséhez szükséges műszaki feltételrendszer még nem áll rendelkezésre. Az infrastruktúra számlákat tekintve Magyarország, illetve a térség többi országának gyakorlata viszonylag kedvezőtlen képet mutat. Az EU integrációs folyamata azonban kikényszeríti az eddigi állapotok felülvizsgálatát és megváltoztatását: ennek egyik pozitív eredményeként 2003-tól Magyarországon az infrastrukturális kiadások szisztematikusan rögzítésre kerülnek az Országos Közúti

Adatbankban ([Gul04]). Ehhez azonban a szervezeti háttér, valamint az adatbázisok fejlesztése és hatékonyabbá tétele szükséges.

Az infrastruktúraköltségek tekintetében a jelenlegi költségzámrendszer legnagyobb problémáját a beruházási, üzemeltetési és fenntartási adatok múltbeli elérhetőségének, részletezettségének és nyilvánosságának hiánya okozza. Az adatokhoz való hozzáférés korlátozottsága leginkább azzal hozható összefüggésbe, hogy a közúti igazgatási és adminisztrációs rendszert az utóbbi másfél évtizedben – sok esetben irracionális és inkonzisztens módon – számos alkalommal átalakították, ezáltal romlott a rendszer átláthatósága és az igazgatási felelősség azonosíthatósága ([Tán05]). A nyilvánosság hiányának további okaként nevezhető meg a magánszektor forrásbevonás és piacnyitás jegyében megnőtt részvétele az infrastruktúraszolgáltatás terén, ugyanis az így megalakult „kvázi piaci” vállalatok üzleti titokként kezelnek számos közérdekű adatot, ezért az adatok hozzáférése sokszor nehézkes. További probléma az állandó és a teljesítményfüggő költségtételek teljes szétválasztásának hiánya. Mindezek következményeként mind a közlekedési infrastruktúra bruttó és nettó eszközértékének, mind pedig az üzemeltetési és fenntartási költségeknek csak a nagyságrendje határozható meg. Ezek elsődleges forrása a hivatalosan nyilvánosságra hozott aggregált adatokra épülő szakértői becslések és tanulmányok.

[Tim03] világosan rámutat arra, hogy az utóbbi évtizedben jelentős eszközérték-vesztésget könyvelhetett el a közúti vagyongazdálkodás. Míg 1995-ben a nettó / bruttó eszközérték 62,93%-os volt, addig 2001-ben ez a mutató már csak 59,1%-ot mutatott. ([Gul04] szerint 61,8% volt.) A közúti infrastruktúravagyonnal való gazdálkodás egyértelmű hatással van az infrastruktúra nettó eszközértékére. Timár kimutatta, hogy a szakmán belül az eszközértékelésben használt, az infrastruktúraszolgáltatás minőségének változását meghatározó leromlási görbékhez, valamint a számvitelben alkalmazott lineáris értékcsökkenési leíráshoz viszonyítva is jelentős mértékű volt a hazai országos közúti infrastruktúra vagyonszűnése. Ennek oka egyértelműen igazolható: az országos (és [Kov06] szerint az önkormányzati) közúti infrastruktúra fenntartásának tartós alulfinanszírozása. [Tim03] a probléma egyik legfontosabb forrásaként az országos közúthálózat finanszírozási rendszerének hibás átalakítását (az Útalap megszüntetését) jelölte meg. [Erc04] egyenesen úgy fogalmaz, hogy a hiányos pénzügyi forrásból eredő szolgáltatási színvonalvesztés, vagyis a közúti infrastruktúravagyon csökkenése okozta használói költségnövekedést, idővesztéséget és baleseti kockázatot a szolgáltatás megrendelői, vagyis az úthasználók fizetik meg. Kimutatható tehát, hogy a költségvetési szinten „megtakarított” pénzügyi források nemzetgazdasági szinten nagyobb kárt eredményeznek. (Vö. 1.2 pont.) A szakértők fent ismertetett egybehangzó ténymegállapításai a jelen disszertáció témájának aktualitását támasztják alá, ugyanis az elmúlt évek és a jövő várható fejlesztési munkái eredményeképpen létrehozott, ill. megépítendő közúti infrastruktúrahálózat növekvő üzemeltetési és fenntartási (de akár fejlesztési) forrásigényét csak akkor lehet megfelelő módon kielégíteni, ha sor kerül a jelenlegi finanszírozási gyakorlaton belül a közúthasználati díjrendszer strukturális átalakítására. A disszertáció 2.5 pontjának vagyonelemtárra vonatkozó megállapítása különös

aktualitással bír Magyarországon. A korábban idézett [WH04] kiemeli, hogy egy jól működő vagyongazdálkodási rendszernek nem feltétlenül szükséges eleme egy modern adatgyűjtő- és rögzítő rendszer, mert a hagyományos mérőelemek – bár leginkább szűkebb körű, de – sokszor megbízhatóbb adatokkal szolgálnak az új technológiákat alkalmazóknál. Magyarország esetében a magas színvonalú út- és hídgyógyítás legfontosabb feltételei adottak – személyi állomány, technikai felszereltség, kivitelezői kapacitás, de folyamatosan gondot okoz a megfelelő nagyságrendű forrás előteremtése és időbeni rendelkezésre bocsátása ([Erc04]).

A vagyongazdálkodás tekintetében a hazai gyakorlatban jelenleg két burkolatgyógyítási (a finn-magyar fejlesztésű HIPS és a Világbank által kifejlesztett HDM) és egy hídgyógyítási modell (az amerikai PONTIS) üzemel. A rendszerek megfelelő üzemeltetését azonban az utóbbi években egyre inkább hátráltatja a megfelelő pénzügyi források hiánya, ezek ugyanis rendre elmaradnak a szükséges minimum szinttől, ami folyamatos értékvesztést is eredményez a közúti vagyonban ([Erc04]). További problémaként jelennek meg a viszonylag kedvezőtlen ár-érték arányú infrastrukturális beruházásokról szóló döntések ([Oro07]), amelyekhez az ideálshoz képest magasabb mértékű eszközérték-csökkenés is társul.

Az infrastruktúra költségeken kívül további externális költségek figyelembevétele is szükséges. A torlódási költségek számításához szükséges torlódási adatok elérhetősége és minősége a közúti közlekedésben átlagosnak tekinthető, de pl. nincs regisztrált adat a közúti fenntartási munkák során keletkezett torlódásokról. A baleseti költségek számszerűsítése főleg szakértői becslésekre épül. Az európai és a hazai értékelés sajnálatos módon jelentős értékkülönbséget mutat: amíg Európában megközelítőleg 1,5 millió EUR egy statisztikai emberélet, addig hazánkban mindez kb. 100 millió HUF ([NFÜ07]). A különbség forrása elsősorban a számottevő vásárlóerő-paritáskülönbségben keresendő. A személyes sérüléssel járó balesetek társadalmi költsége a VOSL (Value of Statistical Life – statisztikai emberélet értéke) megfelelő százalékában került meghatározásra, ennek értelmében egy súlyos sérüléssel járó baleset ennek 13%-ával, a könnyű sérüléssel járó balesetek pedig 1%-ával fejezhető ki a társadalomra nézve. A környezeti költségeket tartalmazó hazai adatbázisok minősége meglehetősen alacsony színvonalú, csak durva becslések állnak rendelkezésre. Az ismert hiányosságok átmeneti kezelésében külföldi tanulmányok és adatbázisok adatainak adaptációja nyújt segítséget. A hazai szabályozás megváltoztatására van szükség ahhoz, hogy a hiányzó adatok regisztrálása rendszeresen megtörténjen és a költségszámítás EU-konform metodikai elvek alkalmazására épüljön.

A közlekedés költségstruktúrájának feltárásakor és kialakításakor számos probléma merülhet fel. Ezek alapvetően a következő alapelvek érvényesítése miatt jelentkeznek:

- a közlekedési rendszer költségei társadalmi bázison nyugodjanak, vagyis a költségszámítás során lehetőleg minden internális és externális költségelemet figyelembe kell venni;
- a költségstruktúra részét képezik az infrastrukturális befektetésekhez kapcsolódó, közgazdaságilag értelmezett használdozat típusú költségek is, amelyek forrása a

befektetett tőke kivonhatatlanságából fakadóan az alternatív befektetési lehetőségek becsült hozama;

- a közlekedési rendszer bevételeinek egy része közvetlenül kötődik a közlekedési költségekhez, más része azonban vagy csak közvetve kerül kapcsolatba a kiadásokkal, vagy egyáltalán nem szolgálja a közlekedés okozta költségek fedezetét és a megteremtett pénzügyi források a közlekedési szektoron kívülre kerülnek (nem vitatva ennek adott határig a társadalmi-gazdasági szükségességét);
- a közlekedési rendszer működése által társadalmi és gazdasági szinten jelentős mértékű pozitív externália is keletkezik [ld. (2.15) összefüggés], ezzel is alátámasztva a közlekedési infrastrukturális fejlesztések jelentőségét és a társadalmi teherviselés szükségességét;
- biztosítani kell az egyes országok közlekedési rendszereinek összehasonlíthatóságát.

A közlekedési rendszerek értékelése során az előzőekben felsorolt elvek teljesítése / teljesíthetősége a következő problémákat veti fel:

1. Az esetenként jelentős mértékű input adatigény hiányos adatbázisokból való biztosítása rendkívül nagy kockázatot jelent. Megoldást jelent a problémára, ha csak egy bizonyos részletezettségi fokig terjed az infrastruktúra számlák feltöltése, ennek mértékét pontosan meg kell határozni. Ez azonban csak átmeneti megoldás lehet.
2. Az internális költségek egy részét maguk az infrastruktúrahasználók okozzák és viselik is azokat, ügyelni kell az értékhalmozódás, vagyis a tételek többszörös beszámításának elkerülésére.
3. Az externális hatások (negatív és pozitív) meghatározása alapvető módszertani viták tárgya, ezért a költségek csak egy (elfogadható módon kalkulálható) része kerül bele az értékelésekbe.
4. A közlekedés bevételi oldalának meghatározása és a kiadásokkal való párhuzamba állítása sokszor problematikus, különösen az említett közvetett kapcsolódás vagy a bevételek által megteremtett források szektorból való kivonása esetén.
5. A költségeknek és bevételeknek az érintettek közötti megosztásában komoly problémát okoz az, hogy az adatrögzítési rendszerek hiányossága miatt az egyes monetáris elemek csak aggregált szinten jelennek meg, ami nem ad lehetőséget egy egyértelmű, a szereplők közötti költség- és bevétel-allokálásra. Számos ilyen esetben egyetlen járható út a fix és a változó költségtételek között szakértői becslésekkel történt különbségtétel, amely már megteremti a lehetőséget a használatarányos tételeknek a használókhoz (költségokozókhoz) történő hozzárendelésére.

A költség szerkezet meghatározásával összefüggésben feltárt és a fejezet bevezetőjében felsorolt szempontokat szem előtt tartva, a közlekedési számlák megalkotásában három közlekedéspolitikai cél elérése kap döntő hangsúlyt:

- a költségek és bevételek szerkezetének és szintjeinek meghatározása a közlekedési infrastruktúraszolgáltatás és az infrastruktúrahasználat vonatkozásában,
- a legfontosabb pénzügyi elvárások és a társadalmi költségekkel kapcsolatos szempontok ütköztetése (beleértve a költségfedezeti pont meghatározását is) egy optimális díjszint meghatározása érdekében,
- méltányos és nem diszkriminatív díjrendszer kialakítása.

A díjstratégiai problémák megoldásához feltétlenül szükséges a jelenlegi elméleti és gyakorlati megközelítések fejlesztése, valamint a két megközelítés közötti jelentős eltérés csökkentése, elsősorban a díjstratégiák bemeneti oldalát jelentő költség- és hatásértékelés, a költségallokáció és az árképzés területén.

A politikai konszenzus mindig kritikus eleme a közlekedéspolitikai szabályozóeszközök sikeres bevezetésének. Magyarországon a politikai erők regnálásának váltakozása miatt az államon és a kormányzaton belüli folyamatos szerkezeti és szabályozási változtatások bizonytalanságot okoztak az intézmények döntéshozatali szintjein is, ami kihatással volt a közlekedéspolitikai stratégiai célok megvalósítására is.

Az EU új tagállamai közül a kelet-közép-európai térség országaiban elsősorban a szűkös költségvetési források kiegészítése és az EU szabályozásnak való megfelelés a legfontosabb tényezői a jelenlegi díjrendszereknek. Az egyes nyugati országok gyakorlatától eltérően az infrastruktúrahasználati díj mint externális hatásokat ellensúlyozó, illetve közlekedési igényt befolyásoló funkciója egyelőre még nem általánosan alkalmazott.

Egy díjrendszer sikeres bevezetésének másik kritikus tényezője, hogy az érintett felek milyen mértékben képesek elfogadni azt. A kelet-közép-európai térség országaiban az autópálya-használati díjaknak alacsony a használói elfogadottsága, ennek legfontosabb okai: relatív új szabályozóeszköz a térségi díjpolitikában; alacsony a hazai vásárlóerő-paritás; az egyéb közút- és járműhasználathoz kötődő költségek aránya magas.

Fontos szempontként értékelendő az is, hogy a meghatározott díjfizetéssel való szembenállás (alacsony fokú elfogadottság) milyen mikro- és makrogazdasági hatásokkal jár. A korábban említett SPECTRUM ([Tim05]) kutatás legfontosabb eredményei éppen ezeket a közvetlen és közvetett hatásokat támasztják alá. Az üzemanyagárak általában csak mérsékelt hatással vannak a forgalmi teljesítmények alakulására, inkább a tágabb értelemben vett gazdasági hatásai ismertek. Ezzel ellentétben a közúthasználati díjak elsősorban a használói szokásokat befolyásolják, viszont kevésbé bírnak gazdasági jelentőséggel, ezért szokásos ennek hatását „gazdaságszabályozási paradoxonnak” is hívni. A kutatás a közúthasználat tágabb értelmezésében arra a következtetésre jutott, hogy az alkalmazott útdíj nem befolyásolja érzékelhetően az infrastruktúrafejlesztés gazdasági potenciált növelő hatását.

Következtetésképpen a térségben viszonylag új intézménynek nevezhető úthasználati díj mellékhatásai (forgalom elterelődése a díjas utakról és az okozott internális és externális többletköltségek) jelentősek is lehetnek, ezért minimálisra szűkül az úthasználati díj alkalmazásának köre, elsősorban csak a közút üzemeltetési és fenntartási költségeinek



fedezhetőségére. A térség díjérzékenysége és a közlekedési árreform hiánya együttesen egyfajta kettős adóztatás érzését kelti az adott országok használóiiban.

A „használó és a szennyező fizet” elv teljes körű bevezetése a térség országaiban társadalmi-gazdasági okokból rövid- és közép-távon nem megoldható. A még meglévő átalánydíjas rendszer azonban társadalmi feszültségeket okoz, hiszen a gyakori használók számára relatív olcsó úthasználatot megengedő matricás rendszer az eseti úthasználókkal szemben méltánytalannak tekinthető. A feszültségek másik forrása, hogy a térség gépjármű-tulajdonosai és üzemeltetői viszonylag magasnak tartják a mobilitással összefüggő kiadásait.

A fentiekből adódóan rövid- és középtávon egy, az ideálisnak tekinthető megoldástól eltérő „második legjobb” megoldás alkalmazása szükséges ([Rot03]). Ennek értelmében elmozdulás történik az átalánydíjas díjrendszer irányából a teljesítménnyel arányos díjazás irányában, de a tényleges költségtérítés helyett inkább csak egy járműkategóriánkénti átlagos költségvonzat-kalkuláció ajánlott, amely még nem tartalmazza az összes externális költséget, csak a környezeti hatásokat és – érzékeny területeken – a torlódási költségeket. A negatív externáliák többi részének fedezésében továbbra szükség van az állami, azaz az össztársadalmi szerepvállalásra, ennek mértékének meghatározásához további kutatások szükségesek.

Hosszú távon az erősödő gazdaságok, a lakosság vásárlóerejének és a vállalkozások versenyképességének növekedése azonban előre vetíti a fent említett elvek fokozatos bevezetését.

## 4 Módszertani korszerűsítés

Az előző fejezetben feltártam nemzetközi és a hazai szakirodalom bemutatása és értékelő elemzése alapján az egyes országok által gyakorolt közúti infrastruktúra használati díjmegállapítási folyamatokat, valamint azok egymáshoz viszonyított előnyeit és hátrányait. Az így kapott eredmények alapján megfogalmaztam a jelenlegi gyakorlat továbbfejlesztési lehetőségeit. Ebben a fejezetben kifejtem a módszerek lehetséges korszerűsítési formáit.

### 4.1 Új közúti infrastruktúraköltség számítási modell a közúti infrastruktúra vagyonnal kapcsolatos veszteségek csökkentésére

A közúti vagyongazdálkodás kiemelt jelentőségére már a disszertáció elején felhívtam a figyelmet. A közúti eszközállomány értéke meghatározásának, valamint értékcsökkenése üteme mérséklésének módszertana – elsősorban a hazai környezetben – számos továbbfejlesztési lehetőséget foglal magába.

Doktori kutatásaim egyik iránya az eszközgazdálkodás hazai módszereinek elemzése volt, ezen belül az útpályaszerkezetek kialakításának kérdésével foglalkoztam mélyrehatóbban. A hazai szakirodalomban elsősorban Bakó ([Bak01b], [Bak02]), Gáspár ([Gás04]), Gulyás ([Gul04]) és Keleti ([Kel00]; [Kel06a]; [Kel06b]) eredményeit tanulmányoztam.

Az utóbbi másfél évtizedben a közúti infrastruktúrarendszer üzemeltetésére és fenntartására rendelkezésre álló finanszírozási források lassú szűkülése következtében romló infrastrukturális feltételek több síkon is problémamegoldásra ösztönözték a közúti szakmát. Az egyik legnagyobb probléma az aszfaltburkolaton megjelenő, a csatornázottan közlekedő nehéztehergépjárművek által okozott nyomvályúk megjelenésének kezelhetősége. Több kutató is foglalkozott azzal a kérdéssel, hogy milyen technológiai/szabványügyi fejlesztés szükséges a nyomvályúk keletkezésének elkerüléséhez, és hogyan lehet ilyen követelményeknek is megfelelő útpályaszerkezeteket költséghatékonyan kivitelezni.

[Kel06a] alapján ezek kapcsán merült fel a közúti pályaszerkezet fokozatos, a forgalmi terhelés változásához igazított kiépítési lehetőségének vizsgálata. Technológiai okokból a vizsgálat az útburkolat kialakításának részletesebb elemzésére helyezi a hangsúlyt, ugyanis a forgalmi terhelés nagysága, továbbá a forgalom-összetétel alakulása az üzemeltetési időszakban elsősorban az útburkolat minőségi mutatóinak alakulását befolyásolja. Különösen akkor indokolt a fenti lehetőségek hatékonysági vizsgálata, ha a pályaszerkezet csak a tervezési időtartama után kerül magasabb forgalmi terhelési mezőbe, vagy ha nagy forgalmi terhelésnek kitett útszakaszon merev útpályaszerkezetek alkalmazása jön szóba. Továbbá a szerző kihangsúlyozza, hogy az általa felvetett hatékonyságnövelő megoldások azért alkalmazhatók, mert a rövid- és középtávon kiépítésre kerülő, illetve tervezett gyorsforgalmi úthálózat elmeinek jelentős része egy jól lehatárolt forgalmi terhelési kategóriába esik. Keleti

elgondolása alapján azt kutattam, hogy esetleg milyen további ötlet implementálása növelheti a fokozatos kialakítás módszer értékét, valamint hogyan lehet az elgondolás gazdasági értelemben vett létjogosultságát modellszámítással számszerűen is igazolni.

A közútépítési gyakorlat számára nem újdonság az infrastrukturális fejlesztések kivitelezésének időben eltolt, kapacitásarányos megvalósítása, azaz az infrastruktúraelemek tervezett élettartamán belül, a kezdeti időszakban csak a forgalmi terheléssel arányos kapacitáskínálat megvalósítása. A gyakorlat igazolta, hogy ezek a beruházások (pl. félautópálya kiépítése) sokszor nagyobb társadalmi költséggel járnak (torlódások, balesetek stb.), mint amekkora költségmegtakarítást érnek el a beruházók (ld. M1 Tata-Győr közötti félautópálya – [Tim04a]). Olyan esetekben azonban, ha a beruházás kivitelezését nem tisztán nemzetgazdasági érdekek (pl. viszonylag alacsony forgalomnagyság értékek a közlekedési folyosón), hanem Közösségi kötelezettségek is szorgalmazzák (pl. TEN-T eleme), reális esély mutatkozik egy, a társadalmi költségeket még nem növelő, de az infrastruktúra megvalósítási költségeit minimáló, a kapacitáskínálatot időben ütemezett módon bővítő extenzív közútfejlesztés megvalósítására.

Kutatásaim ezen fázisában ennek lehetőségét elemeztem részletesebben, a közútfejlesztésnek ezt a formáját pedig ütemezett kiépítésnek neveztem el. Az alábbiakban tehát a beruházások költséghatékonyságát növelő, ütemezett kiépítés számszerű igazolására kidolgozott számítási modellt mutatom be.

Az ütemezett kiépítés esetében a modellszámításoknál a közútfejlesztés több opcióját is figyelembe vettem:

- viszonylag kisebb kezdeti forgalmi terhelés esetén az üzemelés első 10 évében nem azonnal autópálya, hanem kezdetben csak autóúti, majd pedig az útpálya bővítésével autópálya szintű kiépítettséget, valamint
- az üzemelés első időpillanatától kezdve autópálya szintű kiépítettséget

elemeztem. A modellszámítások alapjainak meghatározásakor figyelembe vettem Keleti ([Kel06b]) későbbi kimutatását is, miszerint a hazai útépítés domináns építőanyaga az aszfalt, de – különösen nagy forgalmú útszakaszok esetén - mutatkoznak jelek a betonburkolatok újbóli elterjedésére is. Mivel az utóbbi évtized hazai gyorsforgalmi úthálózat-fejlesztése – leszámítva az M0-ás autóút 2006-ban átadott délkeleti szektorát – szinte kizárólag az aszfaltburkolatot részesítette előnyben, ezért a bemutatott eredmények elsősorban az aszfaltburkolatú változatokat mutatják be részletesen, de összesítő adatokat közlök a merev útpályaszerkezetek kiépítésének modellezéséből is.

A feltételek ilyen módon történő meghatározása után két alapesetet különböztettem meg egymástól, amelyek – további szempontok figyelembevételével – a disszertáció 5.1 pontjában kerülnek felhasználásra:

1. a gyorsforgalmi úthálózat részeként teljes autópálya szintű kiépítettség
2. kezdetben csak autóúti (2x2 sávós, leállósáv nélküli) kiépítettség, csak későbbi autópályává (2x2 sávós, leállósávval, középső elválasztással) történő továbbfejlesztéssel.

A kalkulációs modell felépítése során a 4.1. táblázatban szereplő, a két alapeset kiépítettségét jellemző tervezési paramétereket vettem figyelembe.

**4.1. Táblázat: A modellszámítások alapeseti jellemző tervezési paraméterek**

	<b>AÚ (autóút)</b>	<b>AP (autópálya)</b>
<b>Földmű (szélesség) (m)</b>	26,6;	26,6
<b>Alapréteg (szélesség) (m)</b>	16	22
<b>Burkolat (szélesség) (m)</b>	16	22
<b>Sávszám</b>	2x2	2x2 (+2x1 leálló)

Az ütemezett kiépítés modellezése során a burkolat-megerősítés mint az ütem további eleme szintén felmerül, ugyanis további meghatározó feltételezése az elemzésnek a forgalom nagyság alakulását figyelemmel kísérve, az F100 szerinti forgalmi terheléshez mért útpályaszerkezet kialakítás, az érvényben lévő szabályozás ([MAÚ05]) szerinti tervezési időtartamon belüli burkolat-megerősítés, mint opció fenntartása. Ennek gyakorlati jelentősége abban áll, hogy a közúti infrastruktúra elhasználódásának legfontosabb tényezője a nehéz tehergépjármű forgalom. Ez a járműkategória felelős ugyanis az útburkolat felszínén és szerkezetében megjelenő hibák túlnyomó többségének keletkezéséért (pl. repedések). Ezek a hibák egyértelműen meghatározzák az útpályaszerkezet minőségi indikátorait.

Az útburkolat minőségi mutatójaként a forgalmi előrejelzések alapján becsült maradék élettartamot (MÉT) vettem számításba, ahol

$$MÉT = f(F100) \quad (4.1)$$

vagyis a maradék élettartam függvénye az F100 szerinti forgalmi terhelésnek.

Az F100 szerinti forgalmi terhelés számítására vonatkozó szabály értelmében a forgalmi terhelési kategóriákba való sorolás a fenti táblázat járműkategóriái közül a személygépkocsi, kistehergépkocsi, a motorkerékpár és a kerékpár kategóriákhoz tartozó forgalom nagyság értékek kivételével történt.

Az F100 szerinti forgalmi terhelés számításának módja a következő:

1. Napi egységtengely (ET) áthaladás = Forgalom nagyság (N) \* Egységtengely szorzó ( $e_x$ )
2. Átlagos napi egységtengely (ÁNET) áthaladás = ET \* iránysszorító ( $r = 0,5$ ) \* sávsszorító ( $s = 1$ )<sup>11</sup>
3. Tervezési forgalom (F100) =  $1,25 * 365 * \text{időperiódus (t = 20 év)}$

Az így kiszámított forgalmi terhelés értékek a 4.2. táblázat szerinti (a számításban releváns) kategóriákba kerültek besorolásra.

<sup>11</sup> Gyorsforgalmi út esetén

#### 4.2. Táblázat: Forgalmi terhelési osztályközök

Forgalmi terhelési osztályközök (kumulált ET áthaladás)		
Alsó	Felső	Jel
<	10,0E+06	E
10,0E+06	30,0E+06	K
30,0E+06	>	R

Az elemzés során a következő kapcsolódó költségeket vettem számításba:

#### 1. Infrastrukturális költségek ( $K_{infra}$ ) (2004-es évre vonatkoztatva)

Az infrastrukturális költségek (Ft) közé soroltam a beruházási, a fenntartási, az üzemeltetési és a felújítási költségeket azaz:

$$K_{infra} = K_{beruházási} + K_{fenntartási} + K_{üzemeltetési} + K_{felújítási} \quad (4.2)$$

Az infrastrukturális költség elemeinek összetétele a következők szerint alakul:

$$K_{beruházási} = (k_{földmü}^{12} * m_{földmü} + k_{alapréteg} * m_{alapréteg} + k_{burkolatépítés} * m_{burkolat}) * l_{vizsgált}; \quad (4.3)$$

$$K_{fenntartási} = (k_{burkolatjavítás} * m_{burkolatarány} + k_{forgalomtechnikai}) * t_{fenntartási} / t_{vizsgált} * l_{vizsgált}; \quad (4.4)$$

$$K_{üzemeltetési} = [(k_{takarítás} + k_{események} + k_{növényzetápolás} + k_{forgalomtechnikai}) * t_{üzemeltetési} / t_{vizsgált} + k_{téliüzem}^{13} * t_{vizsgált}] * l_{vizsgált}; \quad (4.5)$$

$$K_{felújítási} = (k_{burkolatcsere} * t_{burkolatcsere} / t_{vizsgált} + k_{burkolatfejlesztés}) * l_{vizsgált}; \quad (4.6)$$

ahol:

- $k_{földmü}$ ;  $k_{alapréteg}$ ;  $k_{burkolatépítés}$ ;  $k_{burkolatjavítás}$ ;  $k_{forgalomtechnikai}$ ;  $k_{takarítás}$ ;  $k_{események}$ ;  $k_{növényzetápolás}$ ;  $k_{téliüzem}$ ;  $k_{burkolatcsere}$ ;  $k_{burkolatfejlesztés}$  a fajlagos bekerülési költséget (Ft/egység) takarja;
- $m_{földmü}$ ;  $m_{alapréteg}$ ;  $m_{burkolat}$  a rétegvastagságot (m) jelöli;
- $m_{burkolatarány}$  a fenntartási naptár szerinti felújításra váró burkolat arányát jellemzi a teljes burkolatmennyiséghez képest;
- $l_{vizsgált}$  a vizsgált útszakasz hossza (km);
- $t_{fenntartási}$ ;  $t_{üzemeltetési}$ ;  $t_{vizsgált}$  az egyes feladatok elvégzésének időbeni gyakoriságát, illetve a vizsgált időtartamot tartalmazza.

Itt jegyzem meg, hogy az infrastruktúra kiépítése kapcsán nem vettem figyelembe a beruházott tőke kamatköltségeit, ugyanis feltételezem, hogy a közúti infrastrukturális beruházásokra fordítandó források mértéke az ütemezett kiépítéstől független, az infrastruktúra megépítése pedig olyan feltétlenül szükséges lépés, amelynek megvalósítását nem kérdőjelezi meg semmi. (Az úthasználati díjak számításánál bizonyos esetekben azonban racionális lehet a tőke kamatköltségeinek használókhoz való hozzárendelése.)

<sup>12</sup> Az értéke az útváltozatoktól független, ezért a költség-összehasonlíthatóság miatt elhagyható

## 2. Használói költségek ( $K_{\text{használói}}$ ) (2004-es évre vonatkoztatva)

Az infrastruktúra használói költségeiként (Ft) az azt igénybevevő járművek üzemi, a használók utazási időértékből származtatott, valamint a balesetek társadalmi költségeit vettem figyelembe, azaz:

$$K_{\text{használói}} = K_{\text{jmű}_\text{üzemi}} + K_{\text{utazási}_\text{idő}} + K_{\text{baleseti}} \cdot \quad (4.7)$$

A használói költség elemeinek összetevői a következők:

$$- K_{\text{jármű}_\text{üzemi}} = \sum_j [(k_{\text{hajtóanyag}} + k_{\text{kenőanyag}} + k_{\text{gumiabroncs}} + k_{\text{amortizációs}})_j * p_j]; \quad (4.8)$$

$$- K_{\text{utazási}_\text{idő}} = \sum_j [(k_{\text{utazási}_\text{idő}})_j * p_j]; \quad (4.9)$$

$$- K_{\text{baleseti}} = \sum_j [(k_{\text{baleseti}}^{14})_j * p_j]; \quad (4.10)$$

ahol:

- $k_{\text{hajtóanyag}}$  ;  $k_{\text{kenőanyag}}$  ;  $k_{\text{gumiabroncs}}$  ;  $k_{\text{amortizációs}}$  ;  $k_{\text{utazási}_\text{idő}}$  ;  $k_{\text{baleseti}}$  a  $j$ -edik járműkategóriára jellemző fajlagos költségértékeket (Ft/egység) takarja;
- $p_j$  a  $j$ -edik járműkategória vizsgált időtartamra és vizsgált útszakasz hosszára számított forgalmi teljesítményét ( $\text{jműkm}$ ) jelöli;

A forgalmi viszonyok tekintetében a gyakorlathoz közelálló eseteket választottam az elemzés alapjául. Ezen szempontok figyelembevételével elkészítettem egy viszonylag egyszerű, lineáris additív számítási modellt, amellyel számszerűsíteni és szemléltetni lehet az előzőekben megfogalmazottakat. A modell összegzi a konkrét vizsgált esethez kapcsolódó infrastrukturális (4.2) és használói (4.7) költségeket, tehát a konkrét eset vizsgált időtartamra vonatkozó összköltsége e kettő költségcsoport függvénye, azaz:

$$K_{\text{összes}} = K_{\text{infra}} + K_{\text{használói}} \cdot \quad (4.11)$$

Az így felállított modell segítségével lehetőség nyílt a következő hipotéziseim vizsgálatára:

1. az útburkolatok forgalmi igény függő lépcsőzetes kialakításának költségelőnye számszerűen igazolható;
2. a lépcsőzetes kialakítást is magába foglaló ütemezett kiépítés és burkolat-megerősítés alkalmazásával költséghatékonyabban használhatók fel a viszonylag mérsékelt forgalmat lebonyolító közlekedési folyosók extenzív közútfejlesztéseihez rendelkezésre álló pénzügyi források, mint hagyományos fejlesztési elképzelések.

A feltételezéseim igazolását szolgáló modellszámítások eredményei, valamint az összefoglaló megállapítások az 5.1 pontban találhatóak.

<sup>13</sup> Az üzemeltetési költségek közül a téli üzem költsége a mértékadó, értéke a burkolatfelülettel arányos. A földmű költséghez hasonlóan az értéke az összehasonlítás miatt elhagyható

<sup>14</sup> [NFÜ07]-ből átértékelve

## 4.2 A társadalmi teherviselés optimális értékének meghatározása a kelet-közép-európai térségben adaptációs számítási módszerrel

Mivel a társadalom egésze gazdasági előnyt realizál egy infrastruktúraelem megépítéséből, méltányosnak tekinthető szerepvállalása a költségeinek fedezésében. Az infrastrukturális szolgáltatás jellegéből kiindulva arra a következtetésre jutottam, hogy a társadalomnak csak tőkeköltségek tekintetében méltányos a teherviselésben szerepet vállalnia. Ebben az értelemben a társadalmi teherviselés kívánt értékének meghatározására a disszertáció 2.4.3 alpontjában bemutatott – az infrastrukturális beruházások társadalmi-gazdasági haszna monetáris értékének meghatározására alkalmas – összefüggést alakítom át és használom fel.

A 2.4.3 alpont (2.15) összefüggésében használt bruttó kibocsátás (GO) már nem része a Nemzeti Számlarendszernek (System of National Accounts – SNA), ezért az összefüggés alkalmazása korlátokba ütközik, átdolgozása szükséges. A felmerült problémát egy megfelelő mutatószám megválasztásával oldottam meg. A GO és a bruttó hazai termék (GDP) között szoros korreláció áll fenn, ezért a volumenváltozásokat a továbbiakban a GDP alapján határozom meg. Mivel a számítások során a GO tényleges értékére is szükség van, azt a szakirodalom által javasolt módon (a nemzeti termékadók és –támogatások, valamint a folyó termelő-felhasználás értékeivel kalkulálva) veszem figyelembe.

Szintén megoldandó probléma, hogy az összefüggéssel kiszámítható értéknövelő hatás az egész közúti rendszerre jellemző, ám a modellszámításaim során csak a gyorsforgalmi úthálózatra koncentrálok. Az arányosításhoz az adott útkategória egész rendszerre arányosított forgalmi teljesítményértékeit veszem figyelembe. Az így meghatározott  $\tau$  értéket (HUF) a 4.3 pontban kifejtett módon az úthasználókra terhelendő tőkeköltség érték csökkentéséhez használom fel. Az összefüggés tehát a következő:

$$\tau = \frac{\sum_m n_m * l_m}{\sum_M n_M * l_M} * Q * \tilde{\phi} * \tilde{s}_V^* * \frac{\Delta G}{G}, \quad (4.12)$$

ahol:

$m \in M$  –  $M$  elemből álló hálózat  $m$  számú szakaszából álló, vizsgált részhalmaza (az egyes szakaszok egyenként  $l_m$  [km] hosszúságúak, rajtuk  $n_m$  [Ejmű/nap] nagyságú forgalom zajlik),

$Q$  – az ország bruttó kibocsátása (GO) [Ft],

$\tilde{\phi}$  – a GDP infrastruktúra-eszközérték elaszticitásának és járműszám-elaszticitásának hányadosa,

$\tilde{s}_V^*$  – a GDP járműszám-elaszticitása,

$\frac{\Delta G}{G}$  – a teljes közúti infrastruktúrahálózat nettó eszközértékének volumenváltozása.

### 4.3 A költségallokációs és díjmegállapító mechanizmus fejlesztése egy szintetizáló eljárás kialakításával

#### 4.3.1 A szintetizáló eljárás működési vázlata

A különböző költségallokációs mechanizmusokat áttekintve, megállapítottam, hogy a nemzetközi gyakorlatban olyan költségelosztási és díjmegállapítási modell, amelyik egyszerre képes figyelembe venni az infrastruktúraelemek eszköz- és gazdasági-társadalmi értékét, továbbá tekintettel lenne a különböző használói kategóriákhoz köthető szolgáltatásfunkciókra, az infrastruktúra és a környezeti (társadalmi) vagyona gyakorolt hatásokra, valamint a térség-specifikus díjpolitikai megközelítésekre, nem található.

A disszertáció célkitűzéseit szem előtt tartva, az ismert költségallokációs eljárások tükrében két alapvető költségelosztó módszer alkalmazásának lehetősége körvonalazódik, ezek képezik a disszertáció jelen pontjában bemutatott módszertani fejlesztés egyik pólusát:

- a közúti infrastruktúra egészét alkotó infrastruktúraelemek tervezése és kialakítása számos tényező (pl. tervezési sebesség, domborzat, súlykorlátozás, díjszedési rendszer stb.) függvénye. Az azonos alapfunkciókat ellátó elemek között a tényezők bizonyos mértékben olyan eltéréseket eredményezhetnek, amelyek egyben meghatározzák az infrastruktúraelemekre jellemző bekerülési értéket, tehát az elemek funkcióinak pontos feltárása és elemzése szükséges azért, hogy lehetőség nyíljon az infrastruktúrahaszniat kapcsán az infrastruktúraköltségek elemek szerinti elosztására; ezt az elgondolást a megalkotott modellben a **költségallokáció funkcionális módszerének** neveztem el;
- az infrastruktúrahaszniat során a társadalmi értéket képviselő környezet terhelésére, valamint a használók által nem fedezett baleseti károkra vonatkozóan az infrastruktúrát igénybevevő járművekre jellemző indikátorok alapján, mód nyílik az említett terhek és azok költségvonzatainak használói kategóriák szerinti (az elméleti fejezetben feltárt és bemutatott korlátozó tényezőkre tekintettel) csaknem teljes elosztására, ezt a módszert **kauzális költségallokációs módszernek** neveztem el.

A költségallokációs mechanizmus fejlesztésének másik pólusa a társadalmi és a használói érdekeket egyaránt figyelembe vevő olyan **komplex, kétszintes költségallokációs eljárás**, amelyik a fent említett szempontokat két különböző szinten képes kezelni.

A szinteket a következőképpen határoztam meg:

- **felső szinten**: a társadalom egésze és a használók csoportja közötti, a társadalmi teherviselés optimális értékét meghatározó modellszámítás (lásd 4.2 pont);
- **alsó szinten**: az infrastruktúraszolgáltatást igénybevevő egyes használói csoportok közötti kategóriánkénti díjszintet meghatározó költségallokációs modellszámítás.



A díjmegállapító mechanizmus kapcsán fontos ismételten megjegyezni, hogy az elméleti kutatások során kidolgozott megközelítések, és a térség-specifikus jellemzők által lehatárolt gyakorlati alkalmazások között meglévő különbség egyértelműen meghatározza a díjstratégiai döntéshozók mozgásterét.

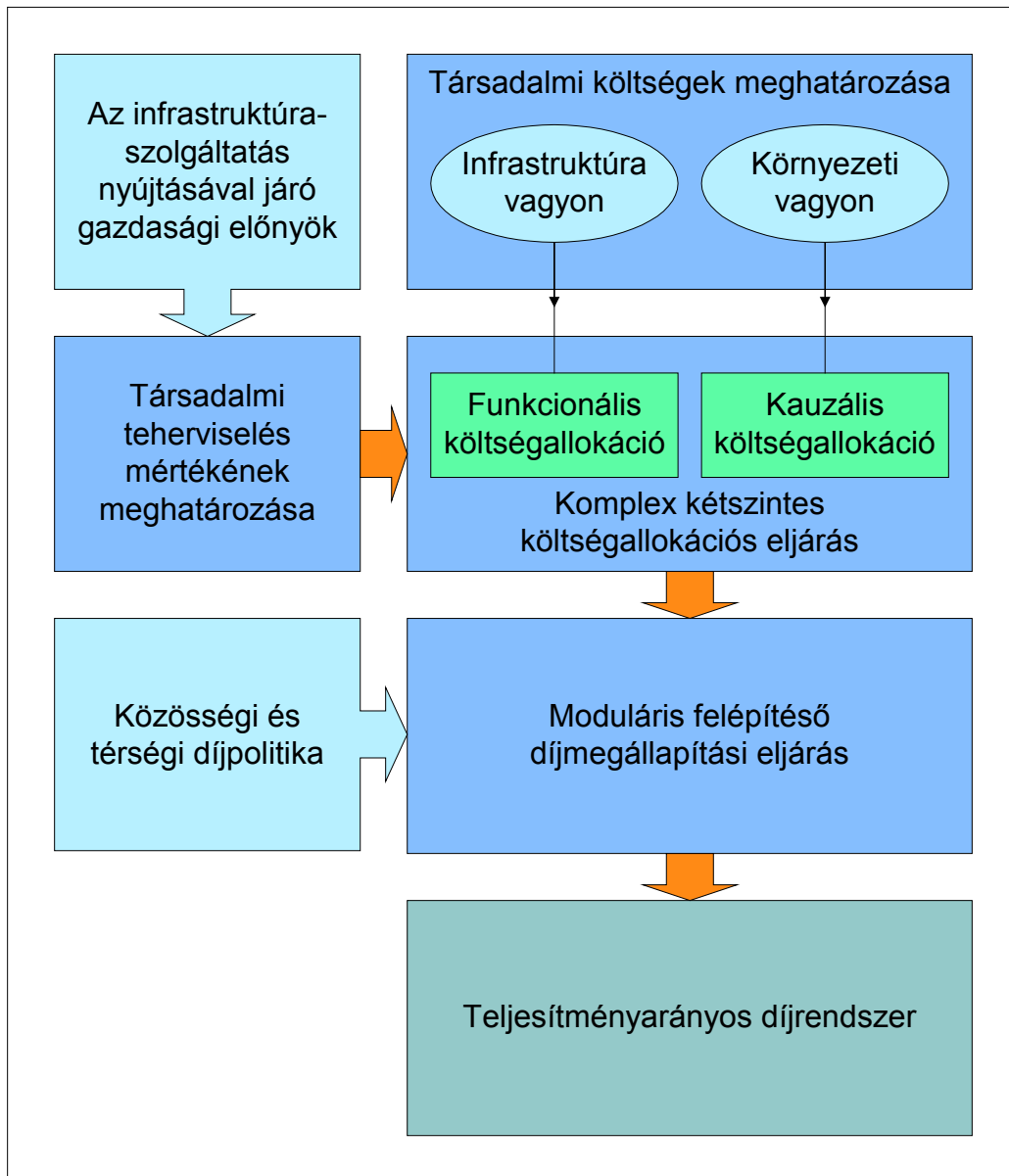
Ebből adódóan szükségesnek tartottam a *díjmegállapító mechanizmus moduláris kialakítását*, így a már kidolgozott és rendelkezésre álló elméleti megközelítések a térség gazdasági-társadalmi-politikai pillanatnyi lehetőségeihez mérten kerülhetnek beépítésre. Tekintettel a térségi fejlődés miatt változó lehetőségekre, az idő előrehaladtával egyre több olyan elemet kell beépíteni a mechanizmusba, amelyek a hozzájuk kapcsolódó költségfedezeti pont elérését biztosítják. Eddigi kutatási eredményeim alapján a disszertációban két modult azonosítottam: az *infrastruktúra* és a *társadalmi-környezeti modul*, ezekből épül fel a díjmegállapító mechanizmus.

Ez a megoldás biztosítja az elméleti megalapozáshoz szükséges módszertani teljességre való törekvést, továbbá kellő rugalmassággal képes kezelni a különböző fejlettségű térségek eltérő díjstratégiai lehetőségeit, egyben integrációs folyamatosságot (azonos előrehaladási pályát) is garantálva a térségi fejlődés függvényében.

A pólusok kidolgozásával, továbbá a legjobb gyakorlati megoldások kiértékelésének alapján megalkottam egy optimumra törekvő, *szintetizáló költségallokációs és díjmegállapítási modellt*. A modell egyaránt tekintettel van a közúti infrastruktúraelemek kialakítására, valamint a kialakításból eredő szolgáltatási lehetőségekre (értsd: forgalomterhelés-bírás), az infrastruktúra társadalmi értékére, valamint a társadalmi költség alapú árképzési mechanizmusra, továbbá moduláris szerkezetéből adódóan egyszerre képes kezelni a Közösségi érdekeket és a térség-specifikus nemzeti díjpolitikai lehetőségeket is. A megalkotott modell egy lehetséges megoldást kínál a hatékony és méltányos közúti úthasználati díjrendszer kialakításához. A különböző eljárások együttes alkalmazásából eredő szinergikus hatások növelik a felállított modell hozzáadott értékét.

A disszertáció ezen pontjában meghatározom a funkcionális és a kauzális költségallokációs módszerek szintézise lehetőségeinek feltételrendszerét is, különös tekintettel az egyes érdekelt feleknek a kialakítások iránti elfogadáskészségére, vagyis a változatok elfogadottsági szintjére. Céлом az infrastruktúra szolgáltatás kialakításának és nyújtásának – a társadalmi hasznok értékével csökkentett – költségeinek optimális megosztása az egyes használói kategóriák között, illetve a díjszinteknek a díjpolitikába foglalt lehetőségek (időszak, forgalomnagyság, jármű emissziós kategóriák, stb.) szerinti meghatározása, – az 1.3 pontban megfogalmazott lehatárolással, – a gyorsforgalmi úthálózaton. A feltételek kidolgozása után egy, a gyakorlatban alkalmazott játékelméleti modellt alakítok át a kétszintes költségallokációs módszer együttes alkalmazásának ellenőrzésére.

A szintetizáló modell sémáját a 4.1. ábra mutatja be.



4.1. ábra: Szintetizáló költségallokációs és díjmegállapítási modell

### 4.3.2 Funkcionális módszer

A funkcionális módszer egyaránt lefedi a különböző járműkategóriába sorolt gépjárművek közlekedéséhez szükséges infrastrukturális feltételek biztosítását és az azokhoz rendelt költségértékek elemzését, továbbá a járművek által okozott, az adott járműkategóriája jellemző infrastrukturális károk azonosítását és a károk monetarizálását.

A kelet-közép-európai (benne a hazai) díjpolitikai célok értelmében az infrastruktúra üzembe helyezése után keletkező infrastrukturális költségeket az úthasználati díjkból beszedett bevételekből kell fedezni. A közúti rendszer hosszú távú önfinanszírozhatósága értelmében a létrehozott infrastruktúravagyon értékcsökkenéséből eredő társadalmi veszteségeket – a

szolgáltatási színvonal fenntarthatósága megteremtésének céljából – szintén finanszírozni kell. Ebből adódik, hogy mind a tőkeköltség, mind pedig az üzemeltetési és fenntartási költség jellegű kiadások a további kalkuláció részét kell, hogy képezzék. Ez összhangban van az Eurovignette-irányelvben megfogalmazott költség felosztási alapelvekkel is (ld. [EPT06] III. melléklet).

A járműkategóriákhoz kapcsolódó költségek – a 2.2 pontban definiáltak szerint – állandó és változó költségelemekből állnak. A különböző járműkategóriák forgalmi terhelése meghatározza az infrastruktúraelemek szükséges járműkategória-specifikus kialakítását és annak beruházási értékét; az állandó költségek közé az így keletkezett infrastruktúra vagyon folyamatos értékcsökkenése, vagyis a tőkeköltség sorolható. A változó költségelemek szintén egyértelműen köthetők a különböző kategóriákhoz, ezek közül is elsősorban az útburkolatban keletkező károk. Itt szükséges megjegyezni, hogy a tőkeköltségek járműkategóriákhoz történő egyértelmű és egzakt hozzárendelése csak a már korábban említett közlekedési árreform részeként történhet meg.

Az  $i$ -dik járműkategóriához (összesen  $n$  darab) tartozó funkcionális költségértékek  $K_i^f$  összessége a következő függvénykapcsolattal jellemezhető:

$$K_i^f = K_T \sum_x a_x p_{x,i} + K_U \sum_y b_y p_{y,i} + K_F \sum_z c_z p_{z,i}, \quad (4.13)$$

ahol:

$i = 1..n$ ,

$K_T$  – a tőkeköltség (Ft),

$K_U$  – az üzemeltetési költség (Ft),

$K_F$  – a fenntartási költség (Ft),

$x, y, z$  – az adott költségelemre jellemző paraméterek száma,

$a_x, b_y, c_z$  – az adott költségelemre jellemző paraméter relatív súlya, adott  $x, y, z$  esetén az egyes paraméterek relatív súlyainak összege = 1,

$p_{x,i}, p_{y,i}, p_{z,i}$  – az adott költségelemre jellemző paraméter egy időszakra vonatkozó átlagos értéke.

A tőkeköltségek, az üzemeltetési költségek és a fenntartási költségek megosztása mint részmodulok összessége alkotja az **infrastruktúra modult**.

Az egyes kategóriákhoz tartozó költségek összessége kiadja az infrastrukturális költségek használókra terhelendő részét. A szintézishez fajlagos úthasználati költség értékekre van szükség, ehhez azonban a különböző, az elemzésbe bevont, az adott költségelemekre jellemző paraméterek közül egyet mint vetítési alapot ki kell választani, majd a többi megfelelő transzformációs eljárás segítségével ugyanilyen formájúvá kell alakítani. A díjpolitikai célok értelmében távolság alapú díjrendszer kialakítása a cél, ezért a díjszint meghatározáshoz igazodva a választott fajlagos tényező a megtett jműkm érték ( $p_{jműkm}$ ) lesz. Ezek alapján a

(4.13) összefüggés futásteljesítményben mért fajlagos értékekkel megfogalmazott formája a következő:

$$k_i^f = \frac{1}{p_{jmü\_km,i}} \left[ K_T \sum_x a_x p'_{x,i} + K_U \sum_y b_y p'_{y,i} + K_F \sum_x c_x p'_{z,i} \right], \quad (4.14)$$

ahol:

$p'_{x,i}$ ,  $p'_{y,i}$ ,  $p'_{z,i}$  – az adott költségelemre jellemző paraméter jmükm egységre transzformált értéke.

Ezzel az összefüggéssel jellemzem a szintetizáló eljárás első pólusának funkcionális részét.

### 4.3.3 Kauzális módszer

A kauzális módszer a különböző járműkategóriába sorolt gépjárművek által okozott externális, a társadalom egészét érintő, az adott járműkategóriára jellemző fedezetlen baleseti költségek és környezeti károk azonosítására és a károk monetarizálására alkalmazható. Mivel az infrastruktúraszolgáltatás használata során keletkező externális károkhoz módszertanilag nem köthető össztársadalmi felelősség, ezért a kauzális költségek teljes egészében az infrastruktúrahasználókra oszthatók.

A járműkategóriákhoz kapcsolódó környezeti költségek közül – összhangban a közlekedéspolitikai célokkal – a lég- és zajszennyezés, valamint a balesetek értékeit érdemes elemezni, hiszen a tudományos kutatások jelenlegi állását tekintve ezen költségek meghatározására születettek szélesebb körben elfogadott modellszámítások. Ezek a környezeti tényezők alkotják *társadalmi-környezeti modul* egy-egy rész-modulját.

Az Eurovignette-irányelv értelmében a légszennyezés esetében a differenciálás a károsanyag-kibocsátás EURO emissziós osztályai alapján kell, hogy történjen. Az osztályokhoz egyértelműen hozzárendelt károsanyag-kibocsátási értékek tartoznak, ezek tonnánkénti költségértéke [Bic06] alapján ismert. A baleseti költségek számításának két elterjedt módszere ismert (járműkategóriához allokkált fajlagos baleseti költségek; baleseti kockázatokból számított baleseti költségek), a disszertációban az utóbbi módszer szerint kalkulálom a szükséges költségértékeket, szintén [Bic06]-ra alapozva. A zajszennyezés esetében a szennyezéssel érintett terület lakosainak száma, valamint a szennyezés mértéke jelenti a kalkulációs alapot. A disszertációban lehatárolt távolsági közúti közlekedési alrendszerre való tekintettel csak elvi jelentőségű a zajszennyezés mértékének elemzése, a kauzális módszer más területen való alkalmazhatósága miatt azonban része a számításoknak.

Az externális költségek számításakor a nemzetközi kutatásokban megállapított fajlagos monetáris értékeket vettem figyelembe. Személyközlekedés esetén az utaskm, áruszállítás esetén pedig a jmütonnakm egység a vetítési alap.

A funkcionális költségek analógiájára, az egyes járműkategóriákhoz (összesen  $n$  darab) tartozó kauzális költségértékek a következő függvénykapcsolattal írhatók fel:

$$K_i^k = p_i (k_B + k_L + k_Z), \quad (4.15)$$

ahol:

$$i = 1..n,$$

$k_B$  – fajlagos fedezetlen baleseti költség (Ft/jműkm),

$k_L$  – fajlagos levegőszennyezési költség (Ft/jműkm),

$k_Z$  – fajlagos zajszennyezési költség (Ft/jműkm),

$p_i$  –  $i$ -dik járműkategória terhelt futásteljesítménye (jműukm; jműtkm).

A funkcionális költségallokációhoz hasonlóan a kauzális költségek fajlagos értékére is szükség van a szintetizáláshoz, ez szintén hasonló lépéssel alkotható meg:

$$k_i^k = \frac{p'_i}{p_{jmű\_km,i}} (k_B + k_L + k_Z), \quad (4.16)$$

ahol  $p'_i$  – az  $i$ -dik járműkategóriához tartozó jműkm alapra transzformált futásteljesítménye (jműkm).

Ez az összefüggés a szintetizáló eljárás első pólusának másik elemeként funkcionál.

#### 4.3.4 Szintézis

A megfogalmazott funkcionális (4.14) és kauzális (4.16) költségallokációs összefüggések szintézise segítségével meghatároztam az úthasználói kategóriákra osztható fajlagos úthasználati költségeket. A komplex kétszintes költségallokációs eljárás segítségével integráltam az infrastruktúra-beruházás által keltett társadalmi többletértékből származtatható társadalmi tehervállalás  $\tau$  értékének (4.12) tőkeköltség szint csökkentő hatását is. Az  $i$ -dik használói csoportra vonatkozó jműkm alapú fajlagos úthasználati költség (Ft/jmű) tehát:

$$k_i = f(\tau, p_{jmű\_km,i}, k_i^f, k_i^k) = \frac{1}{p_{jmű\_km,i}} \left[ (K_T - \tau) \sum_x a_x p'_{x,i} + K_{\bar{U}} \sum_y b_y p'_{y,i} + K_F \sum_z c_z p'_{z,j} + p'_i (k_B + k_L + k_Z) \right]. \quad (4.17)$$

#### 4.4 A kifejlesztett költségallokációs és díjmegállapítási mechanizmus működésének verifikálása makroszintű játékelméleti modellel

A problémát oligopol játékként kezelve, célom a költségekből tényleges úthasználati díjszintek megállapítása, a használóknak az infrastruktúra használatából származó hasznai összességének ( $H$ ) maximálása mellett. Ennek az értéknek a meghatározásához a főúthálózat helyett a gyorsforgalmi úthálózatot használva, a realizált megtakarításokból (pl. csökken a helyváltoztatási idő) származó használói bevétel használatát fel, amiből le kell vonni az előzetesen megállapított úthasználati költség értékét. Feltételezem, hogy a járműüzemeltetési költségek és a járműérték amortizációja a megtett út hosszával arányosak. A haszon értékének  $H$  algebrai jelentése tehát a következőképpen alakul:

$$H = f(p_{jm\ddot{u}\_km}, t, m, d), \quad (4.18)$$

ahol:

$p_{jm\ddot{u}\_km}$  – a használói csoport (járműkategória) futásteljesítménye (jműkm),

$t$  – az úthasználat időtartama (óra),

$m$  – az úthasználatból eredő, a megtett útra vetített monetáris megtakarítás (idő, üzemi költségek) (Ft/km), illetve

$d$  – a használói csoportra (járműkategóriára) megállapított úthasználati díj (Ft/km).

A korlátozó feltételeket két szinten vizsgáltam:

1. használói szinten: a használók  $i$ -dik csoportjára ( $i$ -dik járműkategóriára) megállapított díjak nem lehetnek magasabbak a monetáris megtakarításból eredő hasznuknál ( $m_i$ ), hiszen akkor nem vennék igénybe az autópályát, vagyis:

$$\frac{m_i}{d_i} \geq 1; \quad (4.19)$$

2. üzemeltetői szinten: a használói csoportok (járműkategóriák) díjaiból befolyt bevételek csoportonként fedezzék vagy haladják meg az általuk okozott költségeket, azaz:

$$p_{jm\ddot{u}\_km,i} d_i \geq K_{Ti} + K_{Üi} + K_{Fi} \quad \forall i - re, \quad (4.20)$$

$$\text{másik alakban: } \frac{\sum_i p_{jm\ddot{u}\_km,i} d_i}{\sum_i (K_{Ti} + K_{Üi} + K_{Fi})} \geq 1. \quad (4.21)$$

A felállított modell a következő függvénykapcsolattal jellemezhető:

$$H = \max \sum_i p_{jm\ddot{u}\_km,i} (m_i - d_i). \quad (4.22)$$

## 4.5 A díjstratégiai megközelítések felülvizsgálati módszere

### 4.5.1 A módszer kialakításának szükségessége

Az európai országok gyakorlataiban alkalmazott díjstratégiai elgondolások (díjpolitika kialakítása, költségallokáció módszerének megválasztása, társadalmi teherviselés mértékének meghatározása, árképzés, díjrendszer kialakítása) bizonyos fokú koherenciát mutatnak, gyakorlatilag Európa nyugati és közép-keleti térsége jól elkülöníthető egymástól. Mindkét térségre igaz az az állítás, hogy a térség egyes országai egységes megközelítések kialakítására törekcszenek. Amíg az EU-15 területén bevett gyakorlat a közúti útdíjrendszerek kialakításának mélyreható díjstratégiai megalapozása, addig az új tagállamok többségében a stratégiai elképzelések sokszor a politikai támogatottság függvényében kerülnek kialakításra, ez azonban számtalan esetben képtelen tükrözni a közlekedési szakma és a társadalom által velük szemben támasztott követelményeket.

Többször szó esett már arról, hogy Európán belül külön figyelmet érdemel a kelet-közép-európai térség sajátos környezete, ahol a tervgazdálkodásról a piactgazdálkodásra való áttérés még számos szakpolitikai kérdés megválaszolásával maradt adós.

További fontos tényező az Eurovinyetta-irányelvben (Eurovinyetta, 2006) előírt („*az előre jelzett forgalmi szintek alapján meghatározott autópályadíj-rendszerekben*”) „korrekciós mechanizmus” rendszerbe történő beépítése, a díjmegállapítás időszakos felülvizsgálata céljából. Ez utóbbi tényező hazai azonosítására eddig még nem került sor.

A települési alrendszeren belül – a távolsági alrendszerhez képest – fokozottan kell érvényt szerezni a közösségi érdekeknek, amik elsősorban a környezeti externális hatások és a helyváltoztatások időértékű elemzésén és kiértékelésén ([Deb06]) alapulnak.

Ezekből kiindulva fontosnak tartom egy olyan stratégiai döntéstámogató módszer megalkotását, amelyik hatásos segítséget nyújt a hazai és a térségi országokban kialakított díjstratégiai megközelítések felülvizsgálatában, különös tekintettel az Eurovinyetta-irányelvben megfogalmazott időszakos díjkorrekciós kötelezettségre. Összhangban a Közösségi irányelvvel, a térségre jellemző folyamatos gazdasági és politikai változás kapcsán időnként újra kell gondolni a korábbi stratégiai elképzeléseket az ország – elsősorban gazdasági – teljesítőképességének függvényében, egyúttal lehetőséget teremtve a már meghozott stratégiai döntések megfelelőségének igazolására is.

A módszer outputja egy – aktuálisan – optimális térségi díjstratégiai csomag.

A felülvizsgálat során minden érintett fél (használók, társadalom, szolgáltató, állam) érdekét szem előtt kell tartani, ám a döntések eredményei alapján első és legfontosabb a társadalmi jólét növelése. A felülvizsgálatot az alábbi kritériumok teljesülése esetén haladéktalanul el kell végezni (rendkívüli felülvizsgálat):

- a korábbi díjstratégiai döntés nyomán a díjrendszer bevételi/kiadási mérlege nem éri el a költségfedezeti pontot,
- lényegi változás következik be a díjpolitikai célok tekintetében.

Minden esetben törekedni kell arra, hogy a felülvizsgálat során alkalmazandó beavatkozás csak a társadalmi terhek minimális emelkedésével járjon (beleértve a közlekedésbiztonsággal összefüggő társadalmi költségeket is). Ehhez egy, a megfogalmazott célokhoz megfelelően illeszkedő indikátorrendszer nyújt segítséget. Mindezek eredményeképpen alkotható meg az optimális díjstratégiai csomag.

A közúti díjstratégiai célokat hálózati szinten kell meghatározni, az elemzett hálózat más hálózatos rendszerekhez való kapcsolódási pontjain az egész hálózatra meghatározott stratégiai célok azonban bizonyos mértékben eltérhetnek a kapcsolódási pontra korlátozott lokális céloktól. Az alrendszerek kapcsolódási pontjain azok díjstratégiai céljainak meg kell egyezniük, ehhez azonban elengedhetetlen a települési díjstratégiai célok pontos ismerete is.

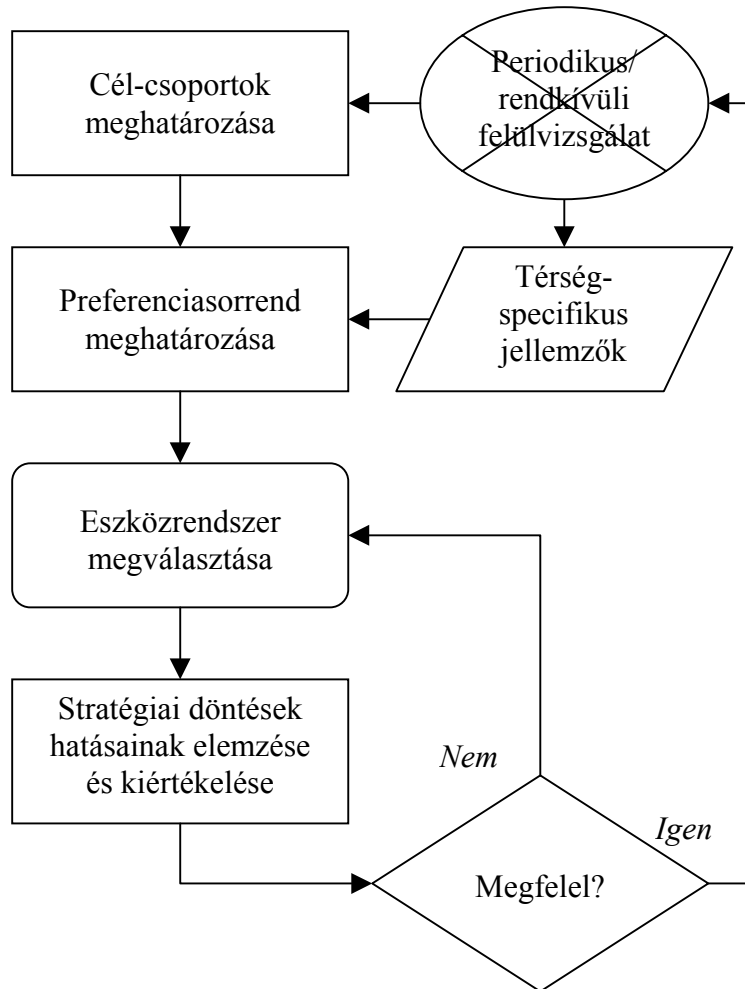
#### **4.5.2 A felülvizsgálati módszer kialakítása**

A díjstratégiai megközelítések felülvizsgálati módszere a következő lépéseket foglalja magába:

1. Az elsődleges és a másodlagos cél-csoportok meghatározása;
2. A célok prioritásainak meghatározása a kelet-közép-európai térségi jellemzők alapján;
3. A célok megvalósításához szükséges díjpolitikai eszközrendszer, továbbá a költségallokáció és a díjmegállapítás módszerének megválasztása és kidolgozása;
4. A stratégiai elgondolások különböző tényezőkre gyakorolt hatásainak, valamint a kitűzött célok teljesülésének elemzése és kiértékelése;
5. Az eszközrendszer és a választott módszerek szükséges periodikus/rendkívüli felülvizsgálata;

A felülvizsgálat menetét a 4.2. folyamatábrán mutatom be.





4.2. ábra: A stratégiai megközelítések felülvizsgálatának folyamatábrája

### 4.5.3 Cél-csoportok kialakítása

A díjstratégiai megközelítések elemzése során a következő két közúti alrendszert veszem figyelembe:

- távolsági közlekedési alrendszer,
- települési közlekedési alrendszer.

Az elemezni kívánt két alrendszer esetében az elérendő díjstratégiai célokat több részből is csoportosítani kell. Elméleti megközelítés alapján meg kell különböztetni egymástól az elsődleges és másodlagos célokat. Ez a szubjektív megkülönböztetés az alrendszerek eltérő funkcióiból vezethető le, azonban az alrendszerek kapcsolódási pontjainál az átfedések miatt keveredik a célok megítélése, sőt a célok jellege is változhat.

A szakirodalom-kutatás alapján összegyűjtöttem a díjstratégiai megközelítések során azonosítható célokat a közúti közlekedési alrendszerben. Ezek két kategóriába soroltam:

**1. Formális célok:**

- egyszerűség,
- elfogadottság,
- árstabilitás biztosítása,
- átláthatóság megteremtése.

A stratégiai megközelítések gazdasági, társadalmi és politikai fenntarthatóságát ezek egyensúlya biztosítja.

**2. Gazdasági célok:**

- gazdasági fejlődés elősegítése,
- gazdasági és pénzügyi fenntarthatóság (költségfedezeti pont elérése),
- társadalmi (környezeti) költségek fedezése,
- közúthasználat díjasításából származó bevételek növelése (társadalmilag elfogadható kapcsolódó díjszintig),
- környezeti problémák kezelése,
- torlódási problémák kezelése,
- társadalmi kohézió növelése.

Az elemzés további részében a távolsági közúti közlekedési hálózatra vonatkozó célkitűzések térségi elemzésével foglalkozom.

#### **4.5.4 Térségi preferenciális különbségek feltárása**

Ahogy a disszertáció első fejezetében is utaltam rá, a cél-csoportokon belül a célok preferencia-sorrendje meghatározása már nagyban függ az ország és az adott térség társadalmi-gazdasági viszonyaitól. Ezért a sorrend helyes megválasztásához feltétlenül ismerni kell a nemzetgazdaság, a közúti közlekedési rendszer, valamint a természeti környezet állapotát és a társadalom legfontosabb jellemzőit:

- szállítási teljesítmények változása,
- GDP/fő vásárlóerő-paritáson mért (ppp – purchase power parity) értékének alakulása,
- foglalkoztatás alakulása,
- országos járműállomány mennyiségi és minőségi változása,

- országos közúthálózat hosszának és összetételének, valamint eszközértékének változása,
- közúti forgalom alakulása,
- közúti közlekedésbiztonságot jellemző mutatószámok változása,
- környezetterhelési mutatószámok változása,
- közlekedéspolitikai eszközök társadalmi/politikai elfogadottsága.

Az egyes jellemzők különböző külső, a disszertációban nem tárgyalt modellekhez kapcsolhatók. A jellemzők a modellek egyes elemeiként funkcionálnak, tehát változásuk, alakulásuk közvetlen hatással van a modellszámítások eredményeire. [WBI02] alapján három ilyen meghatározó modellt azonosítottam; a különböző jellemzőkből és kapcsolataikból felépülő modellrendszert a 4.3. ábra mutatja be.

A kutatásom jelenlegi fázisában a jellemzők mélyreható statisztikai elemzésére nem került sor, ezért a térségi sajátosságok meghatározását azok időbeli változására és a térségek mutatószámai közötti relációk megállapítására alapoztam.



**4.3. ábra: A térségi különbségek megállapítására felhasznált jellemzők és kapcsolataik modellrendszere**

#### 4.5.5 Az eszközrendszer vizsgálati szempontjainak kiválasztása és értékelése

Az alkalmazásra kerülő díjstratégiai csomagok elemeiként a döntéseknek a következő eszközökre gyakorolt hatásait kell megvizsgálni:

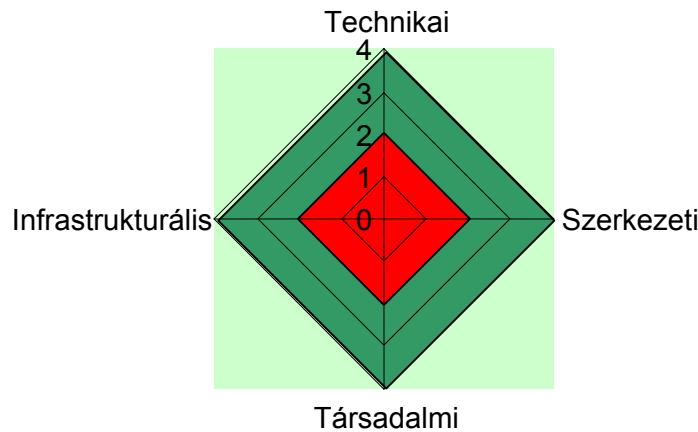
- díjpolitika,
- díjképzés,
- díjszabás,
- díjrendszer területi hatálya,
- díjrendszer használói hatálya,
- intézmény-struktúra,
- társadalmi teherviselés,
- díjszedési rendszer kialakítása.

A disszertáció 1.2 pontjában tárgyalt kelet-közép-európai körülmények további részletesebb elemzésével olyan további szempontokat tárok fel, amelyek a felülvizsgálati módszer hatásosabb és hatékonyabb kialakítását teszik lehetővé. A 2.4.5 alpont első felében bemutatott kialakítással és alkalmazhatósággal kapcsolatos szempontok jelentik a vizsgálati szempontok leíró csoportját. A 2.4.5 alpontban bemutatott másik módszer, a Bak-féle hatás csoportok klasszterezésével kvantitatív jellemzőkké alakítom át a kiértékelt hatásokat, így számszerű értékekre is támaszkodhatom a felülvizsgálat során. A hatásokat irányuk, valamint mértékük alapján lehet jellemezni, egy lineáris értékelési skálán feltüntetve. Az „1” és „2” érték a korábbi elképzelésekhez képest visszalépést mutat, illetve felhívja a figyelmet egy meg nem oldott / ki nem küszöbölt problémára. A „3” és „4” értékek különböző mértékű pozitív elmozdulást jeleznek. Ha az egyes vizsgálandó alternatívák között nincs olyan elem, amelyik „4” értéket kapna, akkor az a terület több figyelmet igényel, ugyanis nem áll rendelkezésre olyan eszköz, amelynek segítségével könnyen kezelhetők lennének a fennálló problémák. Összefoglalva lásd 4.3. táblázat.

4.3. Táblázat: Az eszközrendszer és a választott módszerek hatásainak jellemezhetősége

A hatások iránya	A hatások értéke
--	1
-	2
+	3
++	4

Az együttes hatások az értékelési szintekből megalkotott grafikus eszköz segítségével a következő módon szemléltethetők (ld. 4.4. ábra).



**4.4. ábra: A felhasznált díjpolitikai eszközrendszer és a választott módszerek hatásainak grafikus megjelenítése (értékelési szintek)**

Az ábra szerkezetéből világosan látszik, hogy a piros színnel jelölt tartományon belüli hatás értékek a kialakított rendszer mielőbbi felülvizsgálatát szorgalmazzák. Minimumkritériumként megfogalmazható a piros színnel jelölt tartomány teljes lefedése, vagyis lehetőség szerint a zöld tartomány elérése.

A díjstratégiai döntések meghozatala tehát olyan kettős optimumkeresési feladat, ahol a cél egyfelől a lehető legkedvezőbb hatások elérése, másfelől a le nem fedett területek problémáinak mihamarabbi kezelése. Algebrai megfogalmazásban a hatások értékeléséből kialakítható konvex négyszög kerületének maximálása, vagyis:

$$K_{díjstratégiai} \rightarrow \max! . \quad (4.23)$$

Természetesen a leíró jellegű kiértékelés is nagyon hasznos és fontos eleme a díjstratégiai döntések meghozatalának támogatásában. A díjstratégiai megközelítések felülvizsgálati módszerének tehát a stratégiai döntések hatásainak elemzését kell magába foglalnia. A felülvizsgálat során arra kell törekedni, hogy a díjstratégiai megközelítés érintett tényezőkre gyakorolt hatásának iránya mindig a pozitív tartományban tartózkodjon. Az így kialakított elemzési módszert az 5.3 pontban verifikálom.

## 5 Az új megközelítések gyakorlati adaptációja és alkalmazása

### 5.1 Infrastruktúra költségek számítása ütemezett kiépítés során

A modellszámítások forgalmi input adataként két változatot vizsgáltam meg:

- („A”) egy mérsékelt és
- („B”) egy jelentős forgalomnagysággal

jellemezhető esetet. A forgalomnagyság paramétereit az 5.1. táblázat tartalmazza.

5.1. Táblázat: Bemenő forgalmi adatok

(Jmű/nap)			egyес	csuklós	közepes	nehéz	pótkocsis	nyerges	speciális	
N	Szгk	Kistgk	Autóbusz		Tehergépкocsi					Motorкp
„A”	4500	800	100	2	175	250	250	500	7	16
„B”	12000	2500	250	0	700	800	650	1200	20	40

A forgalmi terhelés előrebecslését a KTI által kiadott forgalomfejlődési szorzók (5.2. táblázat) alapján végeztem, tekintettel a hazai motorizációs index változását mutató fejlődési görbe közel lineáris szakaszára.

5.2. Táblázat: Forgalomfejlődési szorzók 2005-re átértékelve

Évek	Járművek									
	Szгk	Kistgk	Autóbusz		Tehergépкocsi					Mkp
			egyес	csuklós	közepes	nehéz	pótkocsis	nyerges	speciális	
2005	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
2010	1,16	1,16	1,08	1,08	1,16	1,15	1,15	1,15	1,03	1,03
2015	1,31	1,31	1,15	1,15	1,31	1,31	1,31	1,31	1,10	1,10
2020	1,47	1,47	1,23	1,23	1,47	1,49	1,49	1,49	1,18	1,18
2025	1,66	1,66	1,33	1,33	1,66	1,71	1,71	1,71	1,23	1,23
2030	1,85	1,85	1,45	1,45	1,85	1,98	1,98	1,98	1,28	1,28
2035	2,04	2,04	1,56	1,56	2,04	2,15	2,15	2,15	1,33	1,33

(Forrás: KTI)

A forgalmi terhelés számításához további adatok felhasználására volt szükség. Ezeket az adatokat az 5.3. táblázat mutatja be.

A vizsgált útszakasz hossza: 20 km

A vizsgált időtartam: 35 év (2005-2040 között)

Az elemzésben **összehasonlított esetek:**

- (1) autópálya (2x2 sáv) kiépítés (22 m széles útpálya; 25,6 m széles földmű)
- (2) autótút (2x2 sáv, leállósáv nélkül) kiépítés (16 m széles útpálya; 25,6 m széles földmű)  
– 10/13<sup>15</sup> év után autópályává (2x2 sáv) fejlesztés (22 m széles útpálya; 25,6 m széles földmű)

**5.3. Táblázat: Egység tengely (e\_x) és egységjármű (E\_x) szorzók**

	Autóbusz		Tehergépkocsi				
	egyes	csuklós	közepes	nehéz	pótkocsis	nyerges	speciális
<i>e<sub>x</sub></i>	<b>0,6</b>	<b>0,6</b>	<b>0,6</b>	<b>1,1</b>	<b>1,5</b>	<b>1,4</b>	<b>1,1</b>
<i>E<sub>x</sub></i>	<b>2,5</b>	<b>2,5</b>	<b>2,5</b>	<b>2,5</b>	<b>2,5</b>	<b>2,5</b>	<b>2,5</b>

(Forrás: KTI)

Feltételezés az egyes esetekre:

- az (1)-es esetben autópálya kiépítettség esetén a forgalmi terhelés az első teljes burkolatrekonstrukcióig külön kerül kiszámításra, így lehetőséget teremtve a burkolatmegerősítéssel együtt járó rekonstrukció esetének vizsgálatára;
- a (2)-es esetben a forgalomlefolys alakulása a vizsgált időszak kezdetén nem feltétlenül igényel autópálya szintű kiépítettséget;
- a (2)-es esetben ennek megfelelően a forgalmi terhelés is először csökkentett (10 éves) időtartamra kerül kiszámításra, csak ezt követően az érvényben lévő szabályozás ([MAÚ05]) szerint 20 évre;

A burkolatjavításhoz, -rekonstrukcióhoz és –megerősítéshez szükséges sávlezárások miatt csökkenő átlagos utazási sebesség került feltételezésre. A lezárások becsült időtartamát az egyes burkolattípusok esetén, a fenti átlagsebesség alakulását és az utazási időértéket az 5.4. és az 5.5. táblázatok foglalják össze.

**5.4. Táblázat: A burkolatjavítás és –felújításhoz feltételezett szükséges időtartam**

	Félmerev	Merev	Kompozit
Burkolatjavítás	(elhanyagolható)	1-2 hét	(elhanyagolható)
Rekonstrukció	6 hét	8 hét	6 hét
Megerősítés + rekonstrukció	8 hét	8 hét	8 hét

(Forrás: Dr. Keleti Imre)

<sup>15</sup> Kompozit szerkezet esetében a fenntartási ciklushoz igazodva 13 év után

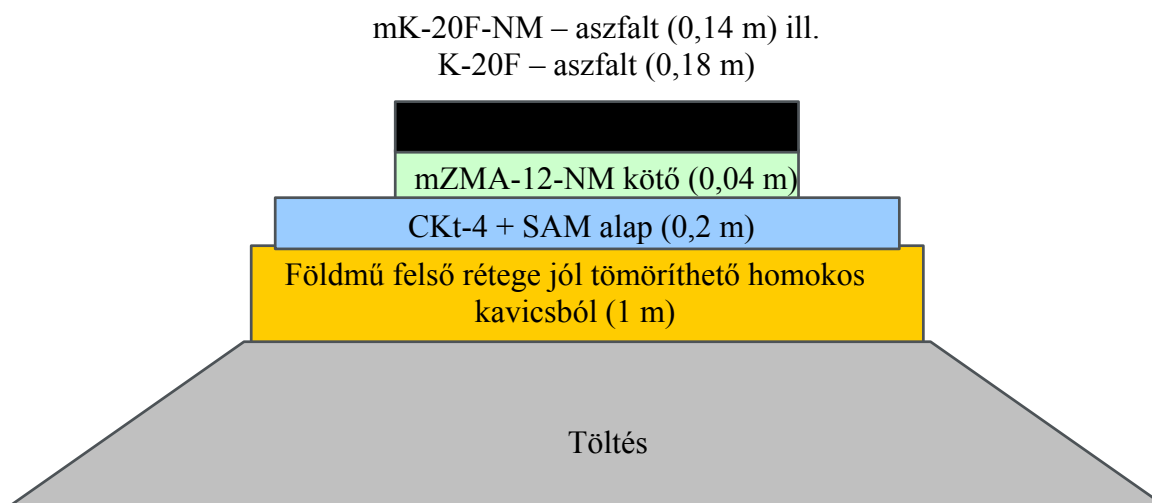
5.5. Táblázat: A használói átlagsebesség alakulása és az utazási idő értéke

	Szgg	Busz	Tgk
Átl. haladási seb. AP [km/h]	110	90	90
Átl. haladási seb. AÚ [km/h]	100	80	80
(Átl. haladási seb. főút [km/h]) <sup>16</sup>	(80)	(60)	(60)
Csökkt. átl. hal. seb. [km/h]	60	60	60
Utazási idő értéke (2005) [Ft/h]	2082	23500	7284

(Forrás: Dr. Keleti Imre; illetve GKM)

A költségértékek az elemzésben a 2004-es évre kerültek diszkontálásra, a teljes vizsgálati időtartam alatt 5%-os átértékelési tényezőt figyelembe véve.

A vizsgálatba vont különböző útpályaszerkezet-típusok megválasztásánál szempont volt a megfelelő F100 szerinti forgalmi teherbírás. Ahogyan azt a modell felállításakor már említettem, a háttérszámítások egyaránt kitérnek félmerev, kompozit és merev útpályaszerkezeti kialakítások vizsgálatára. A most bemutatott részletes eredmények egy olyan nagymodulusú aszfaltburkolatú félmerev pályaszerkezetre vonatkoznak, amelynek továbbfejlesztése a forgalmi terhelés növekedése következtében szükségessé váló megnövelt teherbírású képesség növelés céljából viszonylag problémamentesen megoldható burkolatmegerősítéssel. Ennek szerkezeti felépítését az 5.1. ábra szemlélteti.



5.1. ábra: A modellszámítás során figyelembe vett útpályaszerkezet felépítése

Az 5.1 ábra jelölésmagyarázata:

*mK-20F-NM* – modifikált kevert, hézagszegény, maximum 20 mm szemmagyságú, fokozott igénybevételre alkalmas nagy modulusú tömör aszfalt kopóréteg;

*K-20F* – kevert, hézagszegény, maximum 20 mm szemmagyságú, fokozott igénybevételre alkalmas tömör aszfalt teherviselő réteg;

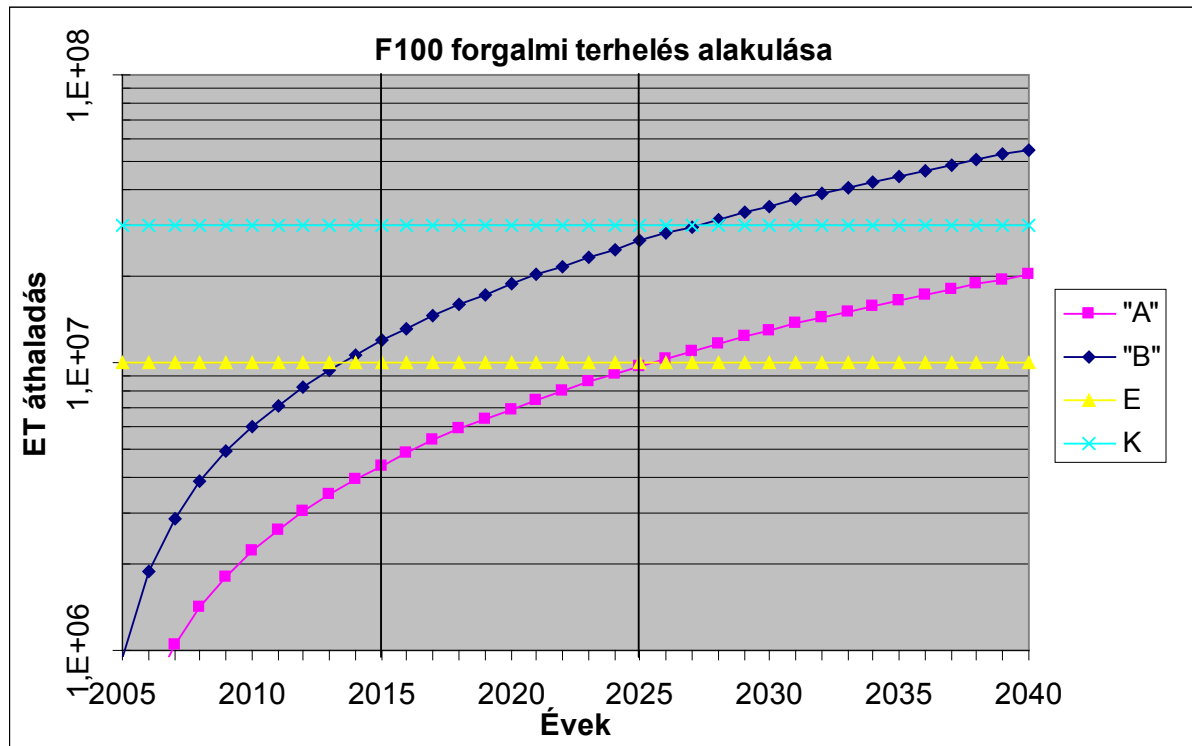
<sup>16</sup> A későbbi játékelméleti modellkalkulációs számításokhoz szükséges értékek, ebben a fejezetben nem kerülnek felhasználásra.



*mZMA-12-NM* – modifikált zúzott masztixaszfalt, maximum 12 mm szemnagyságú, nagy modulusú kötőréteg;

*CKt-4 + SAM* – cementtel stabilizált alapréteg + nagymodulusú üvegszál hálózat.

A (4.1) összefüggés felhasználásával számított F100 szerinti forgalmi terhelés terhelési kategóriákhoz viszonyított fejlődését az 5.2. ábra mutatja.



5.2. ábra: A F100 szerinti forgalmi terhelés alakulása

Az 5.2. ábrán 2015 és 2025 az üzemelési időszak első 20 évében várható burkolat-felújítások esedékessége. Az ábra szemlélteti, hogy milyen forgalmi terhelési kategóriát elbíró pályaszerkezet kialakítását kell megvizsgálni. Az „A” (kisebb) forgalmi esetben 20 éves időtartamot tekintve is elegendő egy E kategóriás (értse 4.2 táblázat alapján) pályaszerkezet. A „B” (nagyobb) esetben – a számítások jobb szemléltethetősége céljából feltételezve, hogy a burkolat kismértékű „túlterhelése” megfelelő karbantartás mellett nem okozza az útpálya használhatatlanná válását – látható, hogy a tervezési (20 éves) időtartamra K, de egy idő előtti felújítás és megerősítés lehetőségét fenntartva, az üzemelési időszak első 10 évében egy E kategóriás burkolat is megfelelő.

A bemutatásra került modelleredmények a két ismertetett forgalomnagyság esetén tehát a következő útpályaszerkezeteket foglalják magukba (5.6. táblázat).

A modellszámítások során először a vizsgált változatok forgalmi terhelési élettartamainak ciklusait vizsgáltam, a leginkább elhasználandó és ciklikusan (10 ill. 13 év) cserére kerülő kopórétegen (ld. 5.3. és 5.4. ábra).

A modellszámítások második lépéseként a változatok költségeinek elemzését végeztem el a (4.11) összefüggés felhasználásával. Az eredményeket az 5.7. és az 5.8. táblázat foglalja össze.

Az eredmények tükrözik a felállított hipotézisek helytállóságát. E szerint a kezdeti autóúti kiépítettség a használók többletzavarása nélkül alacsonyabb infrastrukturális költséggel jellemezhető (az AP (35) megoldás alacsonyabb használói költsége az eggyel kevesebb burkolatmegbontással járó, nem jelentkező használói költségek elmaradása miatt alacsonyabb).

**5.6. Táblázat: A vizsgált útpályaszerkezet típusok**

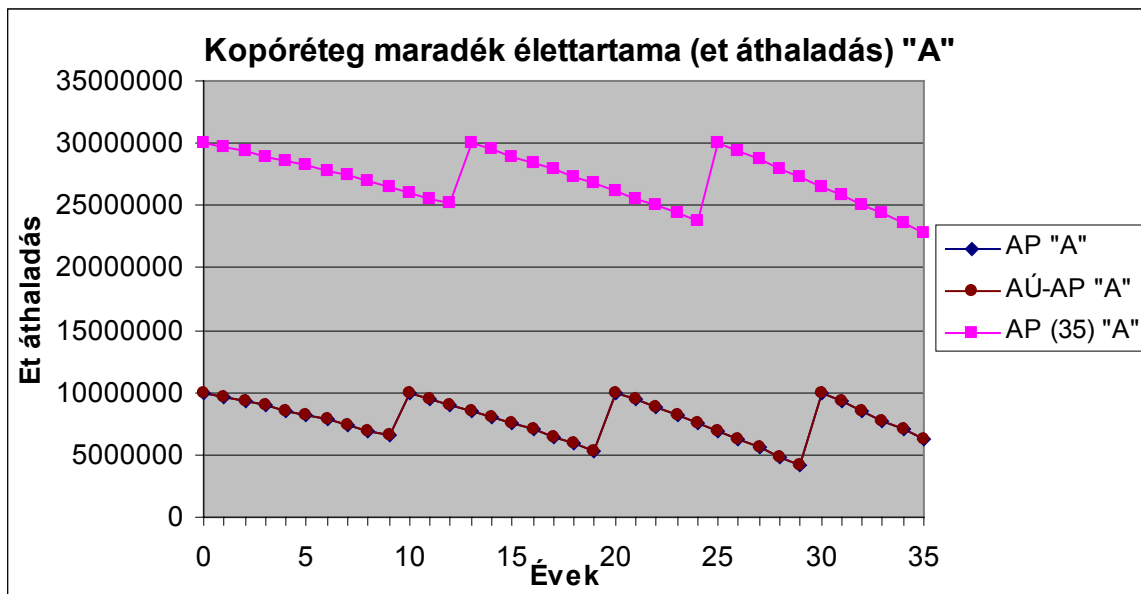
„A” forgalom		„B” forgalom	
AP	A tervezési időtartamnak megfelelően 20 éves ciklusidővel E forgalmi terhelésre méretezett burkolat [elemzett (1) eset]	AP 10	A tervezési időtartam feléig E forgalmi terhelésre méretezett burkolat, majd burkolatmegerősítés után az AP 35 változattal megegyező kiépítés [elemzett (1) eset]
AÚ-AP	Az üzemelési időszak 10. évében AP-vá történő fejlesztés, innentől kezdve megegyezik az AP változat kiépítésével [elemzett (2) eset]	AÚ-AP	Szintén a 10. évben AP-vá történő fejlesztés és burkolatmegerősítés, innen kezdve megegyezik az AP 35 változattal [elemzett (2) eset]
AP (35)	(A „B” forgalmi eset kapcsán vizsgált változat, bemutatására itt csak az összehasonlítás kedvéért kerül sor.) [elemzett (1) eset]	AP 35	A tervezési időtartam szerinti K forgalmi terhelésre méretezett útburkolat [elemzett (1) eset]

**5.7. Táblázat: A vizsgált változatok költségei „A” esetben**

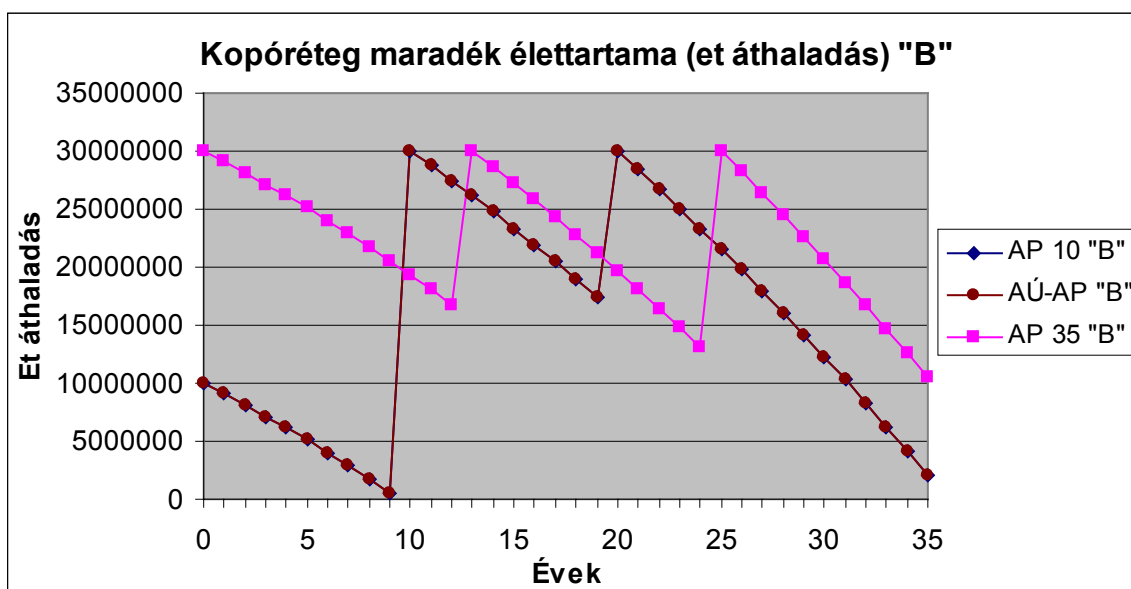
AP (35 év)	AÚ-AP (0-10; 10-35 év)	AP (35) (35 év)	Különbség (AP – (AÚ-AP))
Infrastruktúra költségek (2004-es áron, millió HUF)			
7.567	6.341	7.701	1.226
Használói költségek (2004-es áron, millió HUF)			
106.301	106.301	105.638	0
<b>Összesen (2004-es áron, millió HUF)</b>			
<b>113.868</b>	<b>112.642</b>	<b>113.339</b>	<b>1.226</b>

**5.8. Táblázat: A vizsgált változatok költségei „B” esetben**

AP 10 (0-10; 10-35 év)	AÚ-AP (0-10; 10-35 év)	AP 35 (35 év)	AP (mrev) (35 év)	Különbség ((AÚ-AP)- AP (mrev))
Infrastruktúra költségek (2004-es áron, millió HUF)				
9.611	7.899	8.502	5.870	2.029
Használói költségek (2004-es áron, millió HUF)				
291.620	292.278	291.387	288.963	3.315
<b>Összesen (2004-es áron, millió HUF)</b>				
<b>301.231</b>	<b>300.177</b>	<b>299.889</b>	<b>294.833</b>	<b>5.344</b>



5.3. ábra: A vizsgált pályaszerkezetek kopórétegének maradék élettartama „A” esetben



5.4. ábra: A vizsgált pályaszerkezetek burkolatának maradék élettartama „B” esetben

Az eredmények alapján elmondható, hogy nagyforgalmú útszakasz esetén, bár kedvezőbb költséggel jellemezhető az ütemezett kiépítés változata, de összességében egy, a tervezési időtartamra kialakított merev útpályaszerkezet – a használói költségek „A” esethez viszonyított jelentőségének markáns növekedése következtében – alacsonyabb társadalmi költséggel üzemeltethető. A háttérszámítások alapján ez a változat kedvezőbb a kezdeti merev pályaszerkezetű autópáti, majd csak későbbi autópályává történő fejlesztés eseténél is.

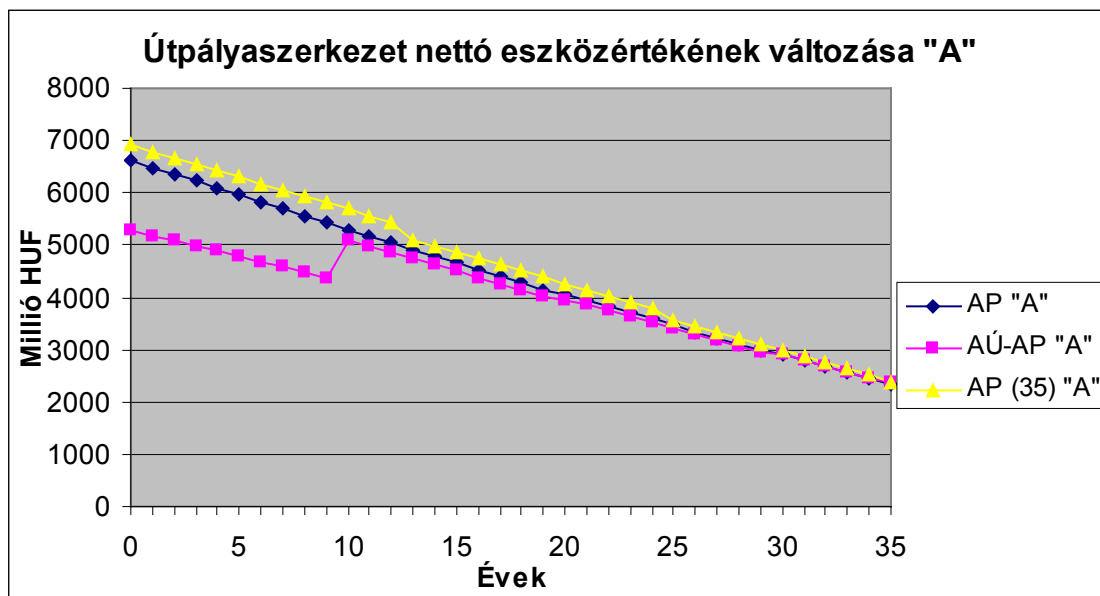
A modellszámítások második lépésében kiszámoltam az útpályaszerkezet-változatok nettó eszközértékének alakulását. Amíg a földmű, az alap és a kötőréteg esetében az értékcsökkenést a tervezett élettartamra lineárisan vetítettem, addig a kopóréteg esetében a

ciklusára vetített, időben változó (növekvő) forgalmi terhelés szolgált a leírás alapjául. A tervezett élettartam értékeket a gyakorlatból választottam (5.9. táblázat).

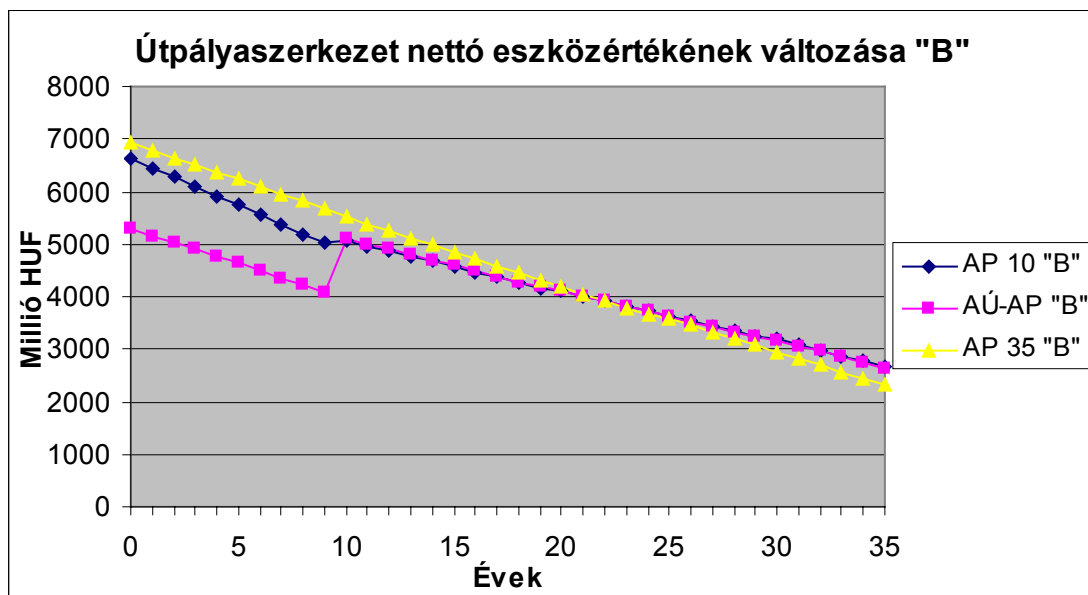
5.9. Táblázat: Közlekedési létesítmények tervezett élettartamai

Földmű	90 év
Alépítmények (alapozás, fagyvédő réteg)	90 év
Kötőréteg	35 év
Kopóréteg (burkolat) – E	10,0E+06 et áthaladás
Kopóréteg (burkolat) – K	30,0E+06 et áthaladás

A számítás eredményeit az 5.5. és az 5.6. ábra mutatja be.



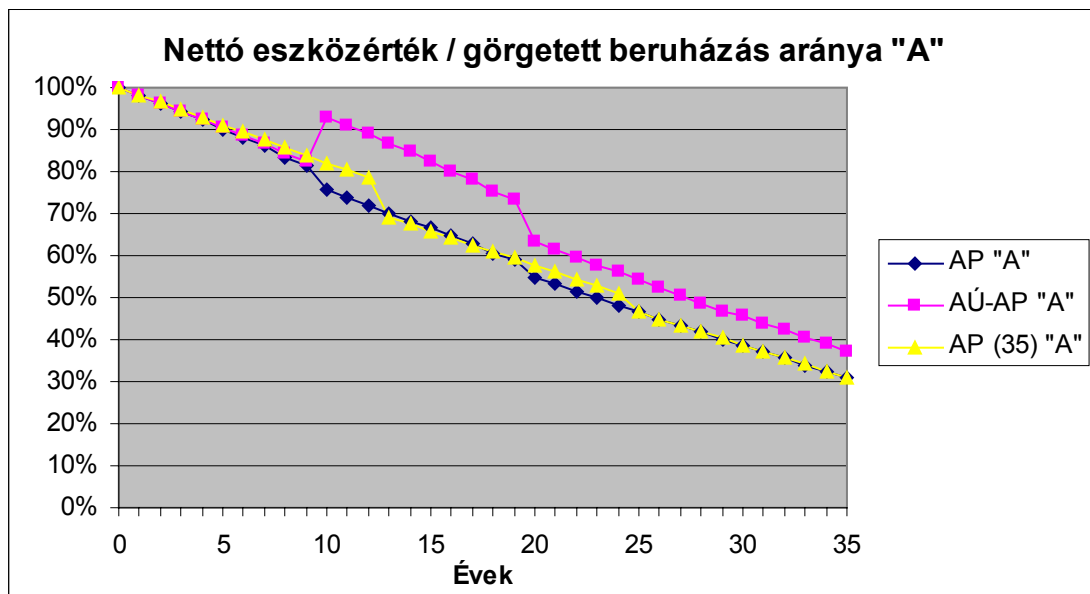
5.5. ábra: A változatok nettó eszközértékének változása „A” esetben



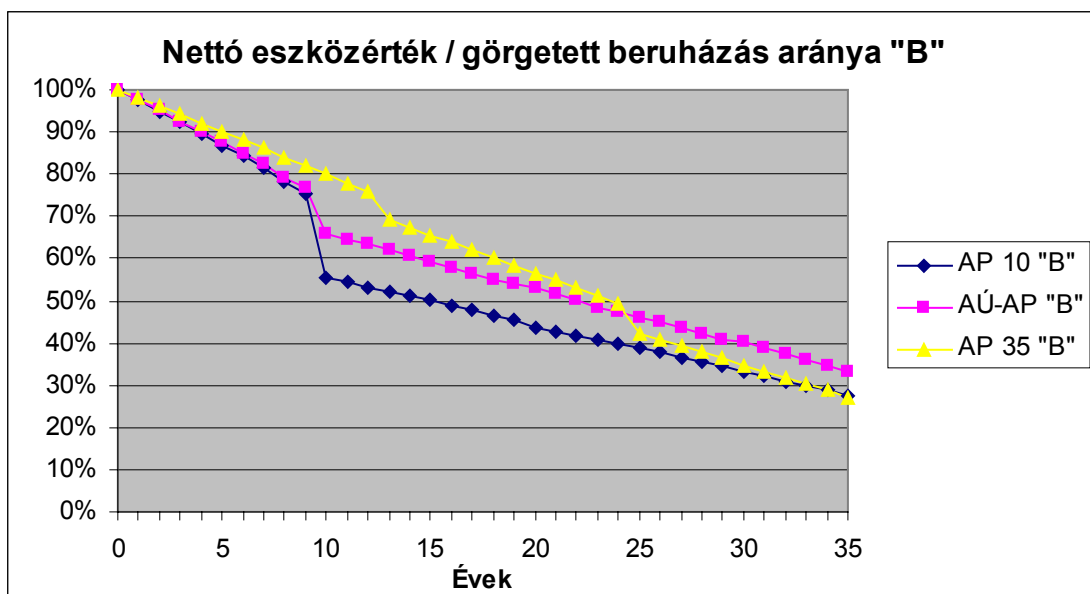
5.6. ábra: A változatok nettó eszközértékének változása „B” esetben

Az ábrán jól látható, hogy kisebb összköltség mellett az ütemezett kiépítés egy vizsgált 30 éves időtáv végére ugyanakkora nettó eszközértékkel bír, mint egy kezdeti teljes autópálya kiépítés esetében. Hasonló következtetés vonható le itt is, mint az előző esetben, azzal kiegészítve, hogy ugyanez a megállapítás igaz a merev útpályaszerkezet változatára.

A következő lépésben az útpályaszerkezet előbb ismertetett nettó eszközértékének alakulását vettem össze a görgetett infrastrukturális költségekkel és képeztem a két érték hányadosát. Ennek alakulását az 5.7. és az 5.8. ábra szemlélteti. Az ábráról könnyen leolvasható, hogy egységnyi beruházási költségre vetítve az ütemezett kiépítés jobb nettó eszközértékmutatóval rendelkezik, mint a kezdeti teljes kiépítés.



5.7. ábra: A nettó eszközérték görgetett infrastrukturális költségre való vetítése „A” esetben



5.8. ábra: A nettó eszközérték görgetett infrastrukturális költségre való vetítése „B” esetben

Ebben az esetben már nem egyértelmű a változatok megítélése, de az előző vizsgálati szempont alapján feltételezhető, hogy a tervezési időtartam egészére tervezett változat összességében kedvezőbb képet mutat a többi változatnál.

A modellszámítások egyértelműen igazolják, hogy egy fokozatos, ütemezett infrastruktúrafejlesztés a közlekedési szolgáltatási minőség romlása nélkül, az infrastruktúra beruházási, üzemeltetési és fenntartási, valamint használói oldaláról nézve is költséghatékonyabb megoldást kínál a közúti gyorsforgalmi hálózat mérsékelt forgalmi terhelésű szakaszainak fejlesztése során.

Nagyobb forgalmi terhelés esetén viszont – tekintettel a társadalmi költségre – valóban célszerű lehet merev útpálya-szerkezetű autópálya szintű kiépítettségű esetet választani. Ezzel az összefoglaló megállapítással igazoltam a 4.1 fejezetben megfogalmazott hipotéziseimet.

## **5.2 Költségallokáció és díjmegállapítás játékelméleti modell alkalmazásával**

### **5.2.1 Játékelméleti modellszámítás felépítése**

A már idézett költségallokációs tanulmányok mellett a kutatások egy része a matematikai elgondolások irányába mozdult el, ezek közül kiemelkedik a játékelméleti alkalmazások lehetősége. A kutatások a felmerült költségek és azok jellemzőinek elemzését tűzték ki célul, az így kapott eredmények pedig, játékelméleti módszerek alkalmazásával, sikeresen kerültek felhasználásra a költségek használók (járműkategóriák) közötti elosztásában, illetve a díjak meghatározásában. A megfelelő eredmények eléréséhez azonban alapos információgyűjtésre és pontos modellezésre van szükség. A hazai költségallokációs kutatások már említett szükségessége okán egyelőre nem történt meg ezen a területen a játékelméleti módszerek hazai alkalmazási lehetőségeinek részletes feltárása, az alkalmazások adaptálása és alkalmazása. A disszertáció a meghatározott célok keretén belül arra vállalkozik, hogy – a lehetőségekhez mérten – az ilyen eljárások adaptációja segítségével a hazai költségallokációs folyamatok új keresztmetszetét tárja fel.

A most bemutatott modellszámítás – az adaptációs elemzésben kiválasztott – oligopol-játékot veszi alapul. A számításokhoz szükséges input adatokat publikált szakmai becslésekből, hivatalos forrásokból, valamint a 2. fejezetben bemutatott kutatások modellszámításainak eredményeiből merítettem. A felállított modell – kísérleti jellegéből adódóan – egy viszonylag egyszerű karakterisztikus függvénnyel dolgozik. Az adaptálhatóság igazolására a modell több fázisú futtatását választottam, ahol az egyes fázisok az általam kifejlesztett és a disszertáció 4.3 pontjában bemutatott szintetizáló költségallokációs és díjmegállapítási modell egyes

moduljainak, illetve rész-moduljainak bekapcsolását és a modell futtatását jelentik. Az 5.4.2 alpontban meghatározott elsődleges és másodlagos célokat az első, illetve a második fázisú modellfuttatással valósítom meg.

Az infrastruktúra és a használói költségek alapjául a 4.1 pontban bemutatott modell alapján számított eredményeket, valamint az Állami Autópályakezelő Rt. (ÁAK Rt.) 2004-es adatait használtam fel. Az infrastruktúra modul mindhárom rész-modulja (tőkeköltségek; üzemeltetési költségek; fenntartási költségek) része a számításoknak. A számításaim során a következő fajlagos infrastruktúra költségteleket vettem figyelembe (ld. 5.10. táblázat).

**5.10. Táblázat: A költségallokációs modellszámítás bemenő infrastruktúra költség adatai**

<b>(bruttó; millió HUF/km/év; 2004. évi áron)</b>	<b>AP</b>
<b>Tőkeköltségek; t</b>	7,5
<b>Üzemeltetés; ü</b>	12
<b>Fenntartás; f</b>	18

Az infrastrukturális költségek kategóriánkénti számításához [Tim02] eredményeire támaszkodtam. A járműkategóriánkénti futásteljesítmény értékeket a megfelelő szorzótényezőkkel megszorozva, könnyen előállíthatók az egyes kategóriák között megosztható költségek. Az 5.11. táblázat foglalja magába a felhasznált arányokat.

**5.11. Táblázat: A funkcionális módszerben alkalmazott megosztási értékek**

	Jmű-km ( $p_1$ )	Bruttó jmű-tkm ( $p_2$ )	Et-km ( $p_3$ )	Ejmű-km ( $p_4$ )	<b>Összesen</b>
Tőkeköltségek ( $K_T$ )			15%	85%	<b>100%</b>
Üzemeltetés ( $K_U$ )	50%			50%	<b>100%</b>
Fenntartás ( $K_F$ )		100%			<b>100%</b>

Az egyes járműkategóriákhoz (összesen  $n$  darab) tartozó funkcionális költségértékek ( $F_i$ ) a következő függvénykapcsolattal jellemezhetők, a (4.13) összefüggés alapján:

$$K_i^f = K_T(0,15 * p_{3,i} + 0,85 * p_{4,i}) + K_U(0,5 * p_{1,i} + 0,5 * p_{4,i}) + K_F * p_{2,i}, \quad (5.1)$$

ahol  $i = 1, \dots, n$ .

A szintetizáló eljárás társadalmi-gazdasági modulját alkotó három rész-moduljából (baleseti költségek; légszennyezés költségei; zajszennyezés költségei) csak a balesetek és a légszennyezés költségeihez illeszkedő rész-modulokat „kapcsolom” be. (Ld. a disszertáció 5.4.2 alpontjában bemutatott térségi preferenciákat.)

A disszertáció 4.1 pontjában bemutatott eljárás segítségével lehetőség adódik a fent említett különböző költségkategóriák költségértékekkel való feltöltésére, az 5.2 pontban ezekre az értékekre támaszkodva végzem el a verifikációs számításokat.

Az autópálya-használat során (egy feltételezett párhuzamos országos főúton való közlekedéssel összevetve) közvetlen időmegtakarítást könyvelhetnek el a használók,

átlagosan 120 km autópálya-használatot feltételezve. A forgalmi és fajlagos használói megtakarítása adatokat az 5.12. táblázat foglalja össze.

**5.12. Táblázat: A költségallokációs modellszámítás „használói megtakarítás” adatai**

	<b>Szgek</b>	<b>Tgk</b>	<b>Busz</b>	<b>Nehéztgk</b>
<b>ÁNF; [N] = jmű</b>	7.800	250	125	1.500
<b>Időmegtakarítás; [m] = Ft/jmű/km (2004. évi áron)</b>	6	39	111	39

Az egyes fázisokban kalkulált fajlagos eredményeket verifikálás céljából összevettem a 2004-es hazai (átalánydíjas rendszerű) autópályadíjakkal. Az összehasonlíthatóság céljából a következő feltételezéssel éltem: egy 4-napos autópálya-matricát, jellemzően, csak egy oda-vissza utazásra vesz igénybe egy úthasználó (csak szgk-ra érvényes), egy 10-napos matricát már négyszeri úthasználatra, egy 30 napos matricát 10 alkalommal használ fel, az éves érvényességű matricát pedig 104-szer. Továbbá feltételeztem, hogy a használó az ország közepéről indul és oda is tér vissza, ami átlagosan oda-vissza kb. 120-120 km-es megtett távolságot jelent; az értékeket tehát elosztottam ezzel a hosszal.

## 5.2.2 Nullfázisú modellfuttatás

A modell ebben a fázisban csak az infrastrukturális költségeket veszi figyelembe. A null fázis során a következő paramétereket vettem figyelembe:

- „A” forgalmi eset, mérsékelt forgalomnagyság,
- 2 járműkategória: (1) szgk + kistgk ( $\leq 3,5$  t); (2) nehéztgk ( $> 3,5$  t),
- a vizsgált útszakasz hossza: 20 km,
- AP kiépítettség.

Az 5.13. táblázat bemutatja a modellszámítás bemenő forgalmi adatait.

**5.13. Táblázat: A költségallokációs modellszámítás bemenő forgalmi adatai – nullfázis**

	<b>Szgek+kistgk</b>	<b>Nehéztgk</b>
<b>ÁNF; [N] = jmű</b>	10.000	2.500

A  $\tau$  értékét figyelmen kívül hagyva, a (4.17) összefüggés alapján kalkulált null fázisú költségallokációs eredményeket, a hazai fajlagosított autópálya-matricás úthasználati díjakat és összehasonlítási alapként a 2004-évre diszkontált, azonos kategóriához tartozó német fajlagos útdíjat az 5.14. táblázat foglalja össze.

**5.14. Táblázat: A költségallokációs és díjmegállapítási modellszámítás eredményei – nullfázis**

<b>(nettó; Ft/km; 2004. évi áron)</b>	<b>Szgek</b>	<b>Nehéztgk</b>
<b>AP</b>	4,14	24,54
<b>AP matrica</b>	3,43	10,70
<b>Német útdíj (átlagos)</b>		kb. 28,00



A kapott eredmények alapján, a disszertáció 3.2 pontjába foglalt, az átalánydíjas rendszerek veszteséges működésének tényét igazoló megállapítás, valamint a hazai rendszer díjbevételi céljai tükrében megállapíthatom, hogy az allokált költségek és az így kalkulált matrica díjak azonos nagyságrendbe esnek. Ezzel igazoltam a modellszámítás eredményeinek elfogadhatóságát.

A modell eredményei szerint az autópálya kezelője a beszedett úthasználati díjakból közel 750 millió Ft árbevételre tehet szert, továbbá képes fedezni a folyó kiadásait, valamint a tőkeköltségeket is.

### 5.2.3 Első fázisú modellfuttatás

A modell sikeres verifikációs, null fázisú futtatása után – a gyakorlati élethez igazítva – kibővíttem a modellt, ez a modellszámítási eljárás első fázisa. Ez a fázis továbbra is csak a szintetizáló eljárás infrastruktúra moduljával kalkulál, azonban már figyelembe veszi a (4.12) összefüggéssel kalkulálható társadalmi teherviselés  $\tau$  értékét is. A modellszámítás első fázisa megvalósítja a disszertáció 5.4.2 alpontjában kifejtett elsődleges célokat.

A vizsgált eset a következő paraméterekkel jellemezhető:

- „A” forgalmi eset, mérsékelt forgalomnagyság,
- 4 járműkategória: (1) szgk + kistgk ( $\leq 3,5$  t); (2) tgc ([3,5-12 t]); (3) busz; (4) nehéztcgk ( $>12$  t)
- a vizsgált útszakasz hossza: 20 km,
- AP kiépítettség.

A bemenő forgalmi adatokat az 5.15. táblázat mutatja be.

5.15. Táblázat: A költségallokációs modellszámítás bemenő adatai – első fázis

	<b>Szgk+kistgk</b>	<b>Tgc</b>	<b>Busz</b>	<b>Nehéztcgk</b>
<b>ÁNF; [N] = jmű</b>	10.000	300	200	2.000

A költségallokációs számítás első fázisa tehát a (4.17) összefüggés felhasználására épül, a számítás eredményeit az 5.16. táblázat foglalja össze, összehasonlítva a hazai fajlagosított autópálya-matricás úthasználati díjakkal, egy másik hazai modelleredménnyel ([Tra06]), valamint az átlagos német útdíjszinttel.

Látható, hogy a  $\tau$ -val csökkentett tőkeköltséggel végzett kalkuláció bizonyos mértékű díjszintcsökkenést eredményez: az (1) használói csoport esetében 3,3%-os, a (2) csoportnál 3,7%-os, a (3) csoport esetében 2,7%-os, a (4) csoportnál pedig 2,0%-os a csökkenés mértéke.

A fajlagos matricás úthasználati díjak tükrében megállapítható, hogy az (1) használói csoportra allokált,  $\tau$ -val csökkentett értéken számolt fajlagos infrastruktúra költségek esetében

+19,2%-os, a (2) csoport esetében +31,8%-os , a (3) csoport esetében +85,0%-os az eltérés, a (4) csoportnál pedig +102,1%-os. Tehát, tekintettel a számítások során deklarált feltételekre és feltételezésekre, igazolható, hogy a jelenlegi átalánydíjas rendszer (1) és (2) használói csoportja (bár esetükben sem teljesíthető a kategóriához allokkált költségek fedezetének biztosítása) az okozott károk mértékéhez viszonyítva magasabb terhet visel a (3) és (4) csoportokhoz képest. További következtetésként megállapítható, hogy a matricás úthasználati díjak fajlagosítási módszere további pontosítást, finomítást igényel.

Mindazonáltal a disszertáció 4.5 pontjában definiált felülvizsgálati kritérium értelmében (ti. a kategóriánkénti díjbevételek érik el a kategóriánkénti költségeket), a díjszintek abszolút értékét tekintve minden használói csoport esetén a jelenlegi fajlagos matricás díjszinthez képest magasabb díjszintet kell kialakítani, csak ezzel biztosítható a költségfedezeti pont elérése.

**5.16. Táblázat: A költségallokációs és díjmegállapítási modellszámítás eredményei – első fázis**

<b>(nettó; Ft/km; 2004. évi áron)</b>	<b>Szkg</b>	<b>Tgk</b>	<b>Busz</b>	<b>Nehéztgk</b>
<b>AP km arányos <math>\tau</math> nélkül</b>	4,23	11,71	16,25	26,82
<b>AP km arányos <math>\tau</math>-val csökkentett</b>	4,09	11,28	15,81	26,29
<b>[Tra06] eredményei</b>	4,55	6,15	9,43	25,50
<b>Német útdíj (átlagos)</b>	-	-		kb. 28,00
<b>AP matrica</b>	3,43	8,56	8,56	13,01

[Tra06] eredményeitől való eltérést legfőképpen a funkcionális módszerben felhasznált különböző megosztásértékek (ld. 5.11. táblázat), az egyes járműkategóriák futásmennyiségének arányában való különbözőség, valamint az eltérő bázisévben történt költségfelvétel okozza.

Az eredményeket természetesen a használói kereslet díjérzékenysége befolyásolja, ezért szükséges az azok ilyen jellegű felülvizsgálata, amit az 5.2.5 alpont foglal magába.

## **5.2.4 Második fázisú modellfuttatás**

Az első fázis csak az infrastrukturális költségeket vette figyelembe. A disszertáció egyik céljával kitűzött társadalmi költség bázisú árképzés azonban további elemek figyelembevételét követeli meg, ezt a társadalmi-környezeti modul bekapcsolásával oldom meg. Már a modellfuttatás előtt azonban egyértelműen látszik, hogy a fázis verifikációs számításai nem végezhetőek el, több okból sem. Először a fedezetlen baleseti költségek kiszámítása ütközik akadályba: jelenleg nincs olyan adatbázis, amelyből világosan kimutatható lenne a fedezett és a fedezetlen költségek aránya. [Bic06] világos módszert dolgozott ki az összes baleseti költség kiszámítására, de az nincs tekintettel a használói csoportok egyes tagjai különféle társadalom- és egészségbiztosítási járulékként, valamint kötelező, illetve különféle casco-

biztosításokként már előre megfizetett, fedezett költségeire. Az összes költség számítása azonban fontos eleme a szintetizáló eljárásnak, azzal a kiegészítéssel, hogy a költségek fedezetlen részének meghatározásához további kutatásokra van szükség. A baleseti költségek számításához szükséges értéket az 5.17. táblázat foglalja össze. A fajlagos mutatószámok a következő összefüggésben írhatók fel:

$$k_B = 'k^H * (r^H * c^{H/H}) + 'k^S * (r^H * c^{S/H} + r^S * c^{S/S}) + 'k^K * (r^H * c^{K/H} + r^S * c^{K/S} + r^K * c^{K/K}) \quad (5.2)$$

**5.17. Táblázat: Az összes baleseti költségek számításánál alkalmazott fajlagos mutatószámok**

	Halálos ( $r^H$ )	Súlyos ( $r^S$ )	Könnyű ( $r^K$ )
	db / millió jműkm (baleseti kockázati mutató)		
	0,182	0,463	0,539
	Ezen belül a különbözően sérültek száma - fő		
Meghal	$c^{H/H} = 1,38$	0	0
Súlyosan sérül	$c^{S/H} = 0,84$	$c^{S/S} = 1,56$	0
Könnyen sérül	$c^{K/H} = 1,11$	$c^{K/S} = 1,29$	$c^{K/K} = 2,99$
	Fajlagos baleseti költségek		
Érték (Ft / fő) (2004. évi áron)	$'k^H =$ = 117.832.000	$'k^S =$ = 15.800.200	$'k^K =$ = 1.151.540

(Forrás: [NFÜ07]; [Bic06])

A modellfuttatás utolsó értékelhető részeredményét az egyes használói csoportokhoz rendelt összes baleseti költségek jelentik. Ezeket az 5.18. táblázat mutatja be.

**5.18. Táblázat: A költségallokációs és díjmegállapítási modellszámítás részeredményei – második fázis / baleseti rész-modullal**

(Ft/km; 2004. évi áron)	Szkg	Tgk	Busz	Nehéztgk
<b>Infrastrukturális költségek</b>	14.942.998	19.194.314	1.154.385	6.293.396
<b>Összes baleseti költség</b>	168.625.021	33.725.004	3.372.500	5.058.751

A táblázatból világosan látszik, hogy a baleseti költségek – fedezett és fedezetlen összessége – jelentősen megnöveli az egyes használói csoportokra allokálható terheket. Próbaszámítást végeztem arra az esetre, ha az egyes csoportokra ráterhelném ezeket a költségeket. Összehasonlítás képpen mellérendeltem az [Inf04] által meghatározott fajlagos határköltség értékeket. Az eredményt és az összehasonlítást az 5.19. táblázat mutatja be. A próbaszámítással kapott értékek értelmezését a közlekedési árreform beindulását követően látom ésszerűnek.

**5.19. Táblázat: A költségallokációs és díjmegállapítási modellszámítás eredményei – második fázis / baleseti rész-modullal - próbaszámítás**

(nettó; Ft/km; 2004. évi áron)	Szkg	Tgk	Busz	Nehéztgk
<b>AP km arányos (Baleseti rész-modullal)</b>	50,29	57,47	62,01	72,49
<i>Az 1. fázis + [Inf04] határköltség alapú eredményei</i>	13,36	20,03	30,81	27,49

Másodszor a közúti gépjárművek okozta levegőszennyezés társadalmi költségeit kellene meghatározni. A modellfuttatás igazoló számításának elvégzése azonban itt is akadályokba ütközik, hiszen nincs emissziós adatbázis az egyes használói csoportok által üzemen tartott gépjárművekről, valamint a járművek konkrét károsanyag-kibocsátásáról. A modell elvi alapját ezért más síkra kell helyezni: a 2006/38/EK irányelvben is megjelölt EURO emissziós szabványok jó alapul szolgálnak a továbblépéshez. Az 5.20. táblázatba foglalt értékek a szabvány által meghatározott maximális károsanyag-kibocsátásokat jelentik.

**5.20. Táblázat: Az EURO emissziós szabványokhoz rendelt felső kibocsátási határértékek**

Emissziós szabvány	Szilárd részecskék (PM) (mg / km)		NOx (mg / km)		Szénhidrogének (HC) (mg / km)	
	dízel	benzin	dízel	benzin	dízel	benzin
<b>Jmű üzeme</b>						
Euro 2 (1996)	80-100	-	-	-	-	-
Euro 3 (2000)	50	-	500	150	-	200
Euro 4 (2005)	25	-	250	80	-	100
Euro 5 (2009)	5	5	180	70	-	100
Euro 6 (2014)	5	5	80	70	-	100

(Forrás: [www.euractive.com](http://www.euractive.com))

[Bic06] részletesen leírja a különböző típusú szennyezőanyagok által keltett károk értékét, az EURO szabványok határértékei pedig felhasználhatók a konkrét allokálandó költségek kiszámításához, felső határhoz történő közelítéssel. További kutatásaim során erre is hangsúlyt fogok fektetni. Szemléltetésként bemutatom a már hivatkozott [Inf04] tanulmány eredményeivel kiegészített korábbi számításaimat az 5.21. táblázatban.

**5.21. Táblázat: A költségallokációs és díjmegállapítási modellszámítás eredményei – második fázis / levegőszennyezési rész-modullal - próbaszámítás**

<b>(nettó; Ft/km; 2004. évi áron)</b>	<b>Szgek</b>	<b>Tgk</b>	<b>Busz</b>	<b>Nehéztgk</b>
<i>Az 1. fázis + [Inf04] határkölség alapú eredményei</i>	<i>7,09</i>	<i>33,01</i>	<i>145,19</i>	<i>35,87</i>

Harmadszorra a zajszennyezés kérdéskörével foglalkozom. Ahogyan többször is hangsúlyoztam, hogy a kutatásaim jelenlegi fázisában a távolsági közúti alrendszerrel, azon belül is a gyorsforgalmi úthálózattal foglalkozom. Ilyen alrendszereket feltételezve, az elemzésbe bevonni kívánt útszakasz általában messze húzódna az érzékenyen érintett lakott területektől (zajvédő falakkal a káros hatásokat még inkább mérsékelni lehetne), ezért a zajszennyezéssel keltett károk és azok költségvonzatai marginálisak. Ebből adódóan a disszertáció keretein belül nem végzek verifikációs számításokat, a kutatásom ezért csak az elvi keretrendszer felépítésére szorítkozik, amit [Bic06] alapján végzek el. A zajszennyezés költségeinek számításához a szennyezett területen élő lakók számának, valamint a szennyezés mértékének meghatározása szükséges. Ez utóbbihoz – elsősorban fizetési hajlandóság felmérések segítségével – konkrét költségszint rendelhető, amely már egyértelműen meghatározza az okozott károk értékét. További kutatást igényel annak a kérdésnek az eldöntése, hogy a keltett zajszint milyen mértékben rendelhető az egyes használói csoportokhoz, különös tekintettel a nehéz tehergépjárművek által keltett magasabb zajszintre.

Az 5.22. táblázat bemutatja az [Inf04]-ben közölt határkölség értékekkel bővített eddigi eredményeimet.

5.22. Táblázat: A költségallokációs és díjmegállapítási modellszámítás eredményei – második fázis / zajszenyezési rész-modullal - próbaszámítás

(nettó; Ft/km; 2004. évi áron)	Szgg	Tgk	Busz	Nehéztgk
<i>Az 1. fázis + [Inf04] határkölség alapú eredményei</i>	5,65	19,38	23,94	27,52

### 5.2.5 A kereslet ár rugalmassági elemzése

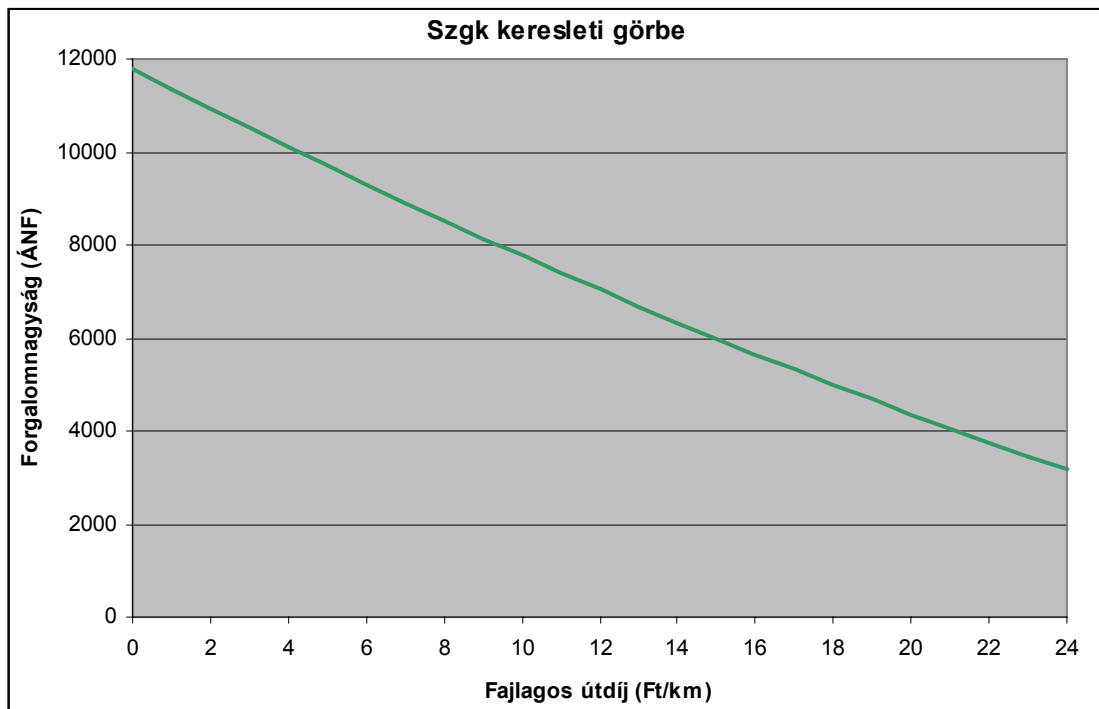
Az előbbi alpontokban kiszámolt eredmények kapcsán érzékenységvizsgálatokat végeztem, célom a kapott eredményekből levonható következtetések jobb megalapozása volt. Korábbi kutatásaimban ([Més03]) igazoltam, hogy a hazai úthasználói csoportok mérhetően reagálnak az útdíjszintek változására, ezért a jelenlegihez képest magasabb árszint esetén komolyan számolni kell az esetleges forgalomelterelődés hatásaiból eredő bevételkiesés kockázatával. A hatáselemzéshez szükség volt a hazai és a külföldi használók által teljesített forgalom hozzávetőleges arányára, ezt [Sán07] alapján 2/3 – 1/3-nak feltételeztem.

A kutatásaim során meghatároztam a hazai forgalom díjérzékenységét az általam felállított modellkörnyezetben (a teherforgalmat együttesen elemeztem). A külföldi használók esetében – tekintettel a tranzitforgalom utazási időben mérhető megtakarítására – a költségfedezeti pont eléréséig rugalmatlan keresletet feltételezek. A díjérzékenységi összefüggések az 5.23. táblázatban találhatóak meg ( $d_i$  – az  $i$ -dik járműkategóriához rendelt fajlagos díjszint [Ft/km]).

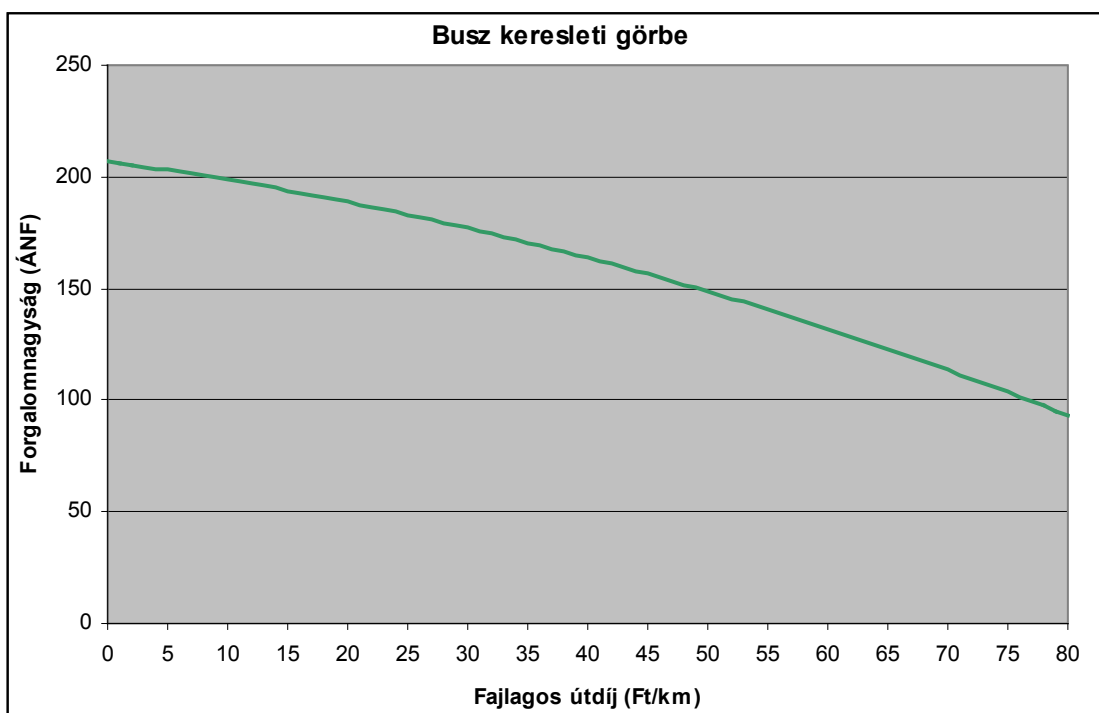
5.23. Táblázat: A hazai úthasználói csoportok díjérzékenysége

Kategória	Díjérzékenységi függvények	Korreláció
Szgg	$N = 8462,667 - 907,88 * d_{szgg} + 13,363 * d_{szgg}^2$ [ÁNF]	-0,7847
Busz	$N = 140,263 - 1,5459 * d_{busz} - 0,0378 * d_{busz}^2$ [ÁNF]	-0,9669
Tgk	$N = 0,194 + 60,354 * d_{tgk} - 2,7816 * d_{tgk}^2$ [ÁNF]	-0,8406
Nehéztgk	$N = 1133,53 + 60,354 * d_{ntgk} - 2,7816 * d_{ntgk}^2$ [ÁNF]	

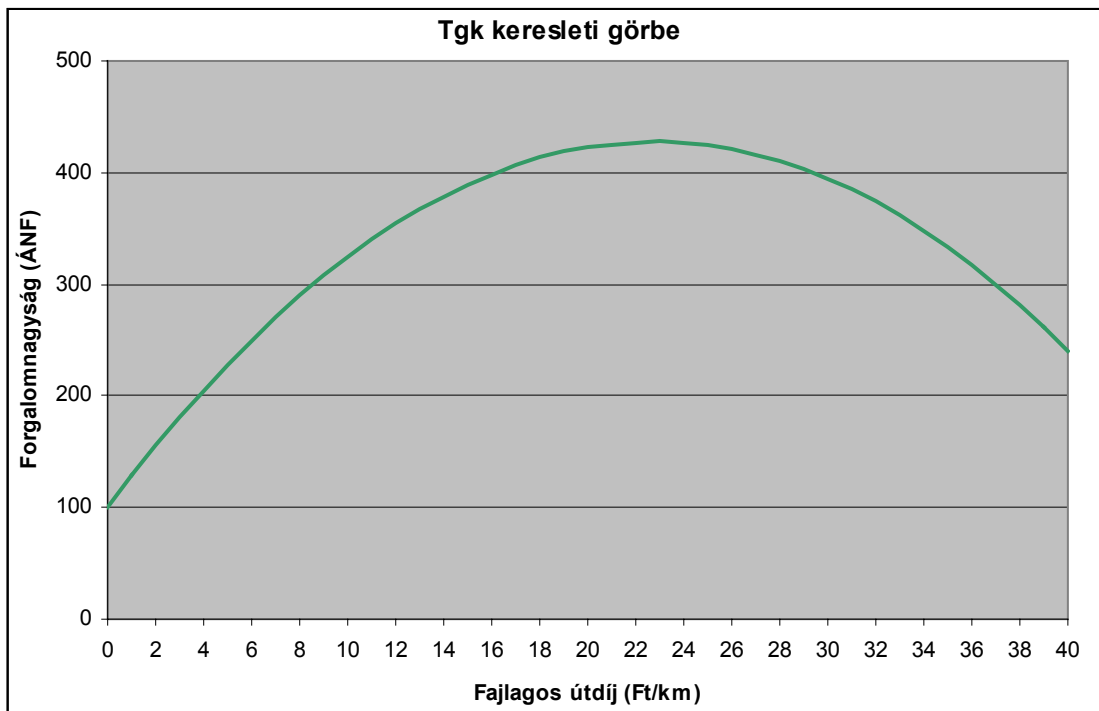
Az egyes használói csoportokat jellemző keresleti görbéket az 5.9, 5.10, 5.11 és 5.12 ábrák mutatják be.



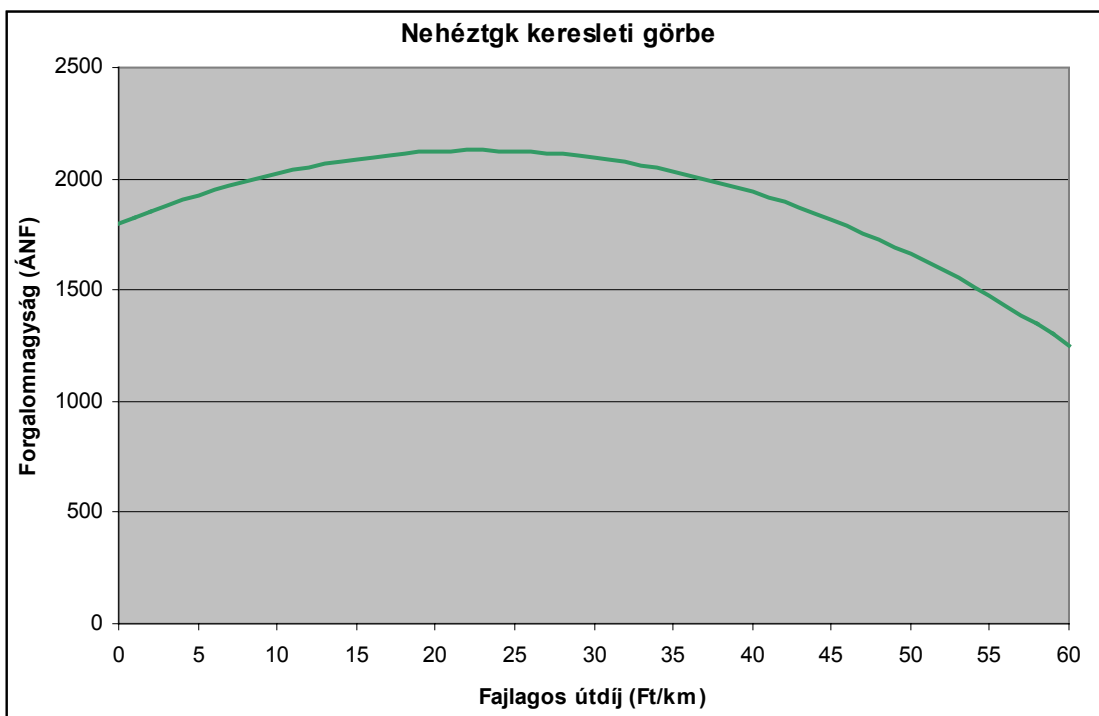
5.9. ábra: A modellkörnyezet szvk használóinak keresleti görbéje



5.10. ábra: A modellkörnyezet busz használóinak keresleti görbéje



5.11. ábra: A modellkörnyezet tgk használóinak keresleti görbéje



5.12. ábra: A modellkörnyezet nehéztgk használóinak keresleti görbéje

A feltételezhető forgalmi elterelődés a jelenlegi díjszint és a várható díjszint közötti különbségből becsülhető meg. A görbéket egy másodfokú polinommal közelítettem. A görbék lefutásából látszik, hogy a felhasznált díjérzékenységi függvények (másodfokú polinomok)

nem konvergálnak a nulla értékhez, ezért ezek felhasználása csak a modellkörnyezetben javasolt.

Az első fázisú modellfuttatás (5.2.3) díjai érzékenységvizsgálatának eredményét az 5.24. táblázat foglalja össze.

Az elemzésbe vont esetek:

- (I) a kiinduló eset (matrica);
- (II) a költségfedezeti pont elérése;
- (III) a kapacitáskihasználtság optimum elérése;
- (IV) a bevétel maximálása.

**5.24. Táblázat: A modellkörnyezet díjérzékenységi elemzésének eredményei**

<b>Eset</b>		<b>Szgek</b>	<b>Tgek</b>	<b>Busz</b>	<b>Nehéztgek</b>
<b>I</b>	[N] = jmű	10.000	300	200	2.000
	[d] = Ft/km (nettó, kivétel: Szgek – bruttó; 2004. évi áron)	5,11	8,56	8,56	13,01
<b>II</b>	[N] = jmű	9.574	344	193	2.052
	[d] = Ft/km (nettó, kivétel: Szgek – bruttó; 2004. évi áron)	5,34	11,28	16,42	26,29
<b>III</b>	[N] = jmű	11.796	428	207	2.060
	[d] = Ft/km (nettó, kivétel: Szgek – bruttó; 2004. évi áron)	0,00	22,78	0,00	22,78
<b>IV</b>	[N] = jmű	5.485	374	122	1.625
	[d] = Ft/km (nettó, kivétel: Szgek – bruttó; 2004. évi áron)	16,51	32,03	65,53	49,04

Az egyes esetek eredményeit az alábbiakban összefoglalom és összehasonlítom.

- (I) A kiinduló eset (matrica): a disszertáció 3.4 pontjában már említettem, hogy az általánydíjas rendszerben a matricavásárlásból befolyó bevételek nem fedezik az érintett infrastruktúraelemek költségeit és az intézményi kiadásokat. Így ez az eset csak elvi jelentőséggel bír az összehasonlításban.
- (II) A költségfedezeti pont elérése: az 5.2.3 alpontban számított fajlagos úthasználati díjak magasabbak az (I) eset hasonló értékeinél, ezért várható, hogy a magasabb úthasználati költség bizonyos mértékű forgalomelterelődést okozhat. A díjérzékenységi függvények meghatározásával lehetőség nyílt ennek közelítő elemzésére. A modellszámítások alapján elmondható, hogy a szgek és a busz kategóriáknál 3,3%-3,5%-os visszaesés tapasztalható a forgalmi adatokban, ami bevételkiesést okoz, ezért ezt díjemeléssel kell kompenzálni. Az iterációs számítások eredményeképpen a szgek-k esetében egy 4,45%-os díjemeléssel, 4,26%-os forgalomkiesés mellett, kompenzálható a bevételkiesés. Buszok esetében a díjszint 3,88%-kal történő megemelése 3,74%-kal visszaveti a forgalmat, de a befolyt bevételek fedezik a kategóriára allokkált költségeket. A tgek és ntgk kategóriák kereslete, ilyen nagyságú díjszintnél rugalmatlan.



(III) A kapacitáskihasználtság optimum elérése: ebben az esetben a díjérzékenységi függvény kimenő értékének maximumát kerestem. A görbék lefutásából egyértelműen látszik, hogy a szgk és busz kategóriák esetében a nulla díjszinthez tartoznak ezek az értékek. Fontos megjegyezni, hogy a használt díjérzékenységi függvények csak közelítő eredményt adnak, ezért a tggk és nehéztggk kategóriákhoz tartozó görbék felfutó ágán (lásd 5.11 és 5.12 ábrák) tapasztalható forgalomnövekedést csak relatív aluldíjasításként értelmezem, vagyis további keresleti tartalékokat feltételezek.

(IV) A bevétel maximalítása: a legtöbb bevételt eredményező díjszinteknél már minden kategóriában forgalom-visszaesés tapasztalható. A (II) esethez képest szgk-k esetében 3,09-szoros díjemelést (45,15%-os forgalomcsökkenés mellett), tggk-knél 2,84-szoros díjemelést (a keresleti tartalék terhére), a buszoknál 3,99-szoros díjemelést (39%-os forgalom-visszaesés mellett), nehéztggk-k esetében pedig 1,87-szoros díjemelést (18,75%-os forgalomelmaradás mellett) teremt meg a bevétel-maximalizálás lehetőségét.

Az egyes esetek kapcsán fontos megemlíteni, hogy Magyarországon csak a (II) és a (III) esetekben megfogalmazott célok érhetőek el reálisan, a (IV) esetben az elkerülő-forgalom által okozott egyéni és társadalmi költségek drasztikus növekedése feltételezhető, ezért annak megvalósítása nem ajánlott.

### 5.3 A Bak-féle hatáscsoportokra épülő elemzési módszer verifikálása

A módszer felhasználhatóságának és adaptálhatóságának igazolását egy rövid esettanulmány segítségével végzem el: milyen hatással volt a magánfinanszírozás megjelenése a hazai gyorsforgalmi úthálózat fejlesztésében a hazai közúti közlekedési rendszerre.

A disszertáció tématerülete szempontjából megállapítható, hogy a volt, tervgazdálkodási rendszerről a piacgazdaságra való áttérés teljes egészében átalakította a közúti közlekedési rendszert. Az életbe lépett új törvényi szabályozások (ld. a koncesszió intézményének hazai bevezetése) lehetőséget teremtettek a nyugati szabályozási kultúra hazai környezetbe történő adaptációjára (pozitív technikai hatás).

Az adaptációs eljárás azonban nem volt minden tekintetben sikeres, ennek egyik legfőbb oka a hazai érdekelt felek és azok intézményeinek strukturális és funkcionális felkészületlensége és rutintalansága volt (negatív szerkezeti hatás) ([Tán05]). A politikai erők kormányzati váltakozása szintén sok feszültséget teremtett az egyes szakpolitikai elképzelések (ld. díjrendszer kialakítása) támogatása terén. Az elképzelések előkészítésében során sajnos a társadalom résztvevői nem kaptak megfelelő szerepet, a társadalom leginkább a gyakorlati megvalósításuk során találkozott először azokkal. Ez számos esetben a társadalom aktív résztvevői oldaláról heves tiltakozást váltott ki azokkal szemben (negatív társadalmi hatások) Egyértelműen pozitív tényként kezelhető viszont a magánfinanszírozás kelet-közép-európai gyakorlatba ültetése, és ezzel együtt a távolsági közúti infrastruktúrális beruházások megvalósítása (pozitív infrastruktúrális hatások), valamint az infrastruktúrahaszálat

díjintézmények bevezetése; ennek egyik legfontosabb tényezője egy széleskörű politikai támogatottság elérése volt ([Sei04a]).

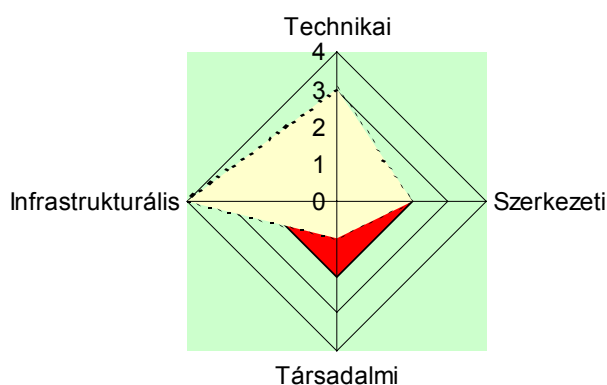
A magánfinanszírozás hazai közlekedési gyakorlatba ültetésének a Bak-féle csoportosítás segítségével meghatározott kvalitatív, valamint kvantitatív hatásait az 5.25. táblázat foglalja össze és az 5.13. ábra mutatja be.

A módszer más tématerületen való alkalmazásához szükséges további finomítására az 5.4.3 alpontban kerül sor.

**5.25. Táblázat: A magánfinanszírozás hazai gyakorlatba való ültetésének hatásai**

Bak-féle hatás csoportok	A hatások iránya	A hatások értéke
Technikai hatások	+	3
Szerkezeti hatások	-	2
Társadalmi hatások	--	1
Infrastrukturális hatások	++	4

**A magánfinanszírozás hazai gyakorlatba való ültetésének hatásai**



**5.13. ábra: A magánfinanszírozás hazai gyakorlatba való ültetésének hatásai a Bak-féle hatás csoportok alapján**

## 5.4 Díjstratégiai csomag kialakítása a kelet-közép-európai térségben

A 4.5 pontban leírt lépések segítségével elemzem a hazai potenciális díjstratégiai csomagváltozatok hatásait a közúti közlekedési rendszerre, a következtetések levonása után pedig javaslatot teszek egy optimális térségi díjstratégiai csomag kialakítására. Első lépésben meghatározom a díjstratégiai cél-csoportokat a hazai környezetben.

### 5.4.1 Az elsődleges és a másodlagos cél-csoportok meghatározása

Az 5.26. táblázat rendszerezi a 2.4.4 alpontban meghatározott, valamint a 4.5.3 alpontban gazdasági célokként definiált szempontokat, továbbá a már említett távolsági és települési alrendszerek esetére elkülöníti az elsődleges és másodlagos cél-csoportokat.

Látható, hogy az elsődleges és a másodlagos díjstratégiai célok halmazai távolsági és települési szinten együttesen megegyeznek, tehát az alrendszerek kapcsolódási pontjain valóban kialakítható egy mindkét irányba illeszkedő stratégiai megközelítés, ahogyan azt a 2.4.4 alpontban mint teljesítendő kritériumot megfogalmaztam.

5.26. Táblázat: A díjstratégiai megközelítések cél-csoportjai

Közúti közlekedési alrdsz. Cél-csoportok	Távolsági	Települési
Elsődleges célok	<ul style="list-style-type: none"><li>- infrastruktúra költségek fedezése,</li><li>- társadalmi költségek fedezése,</li><li>- társadalmi kohézió növelése,</li><li>- gazdasági fejlődés elősegítése</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>- társadalmi költségek fedezése,</li><li>- torlódási problémák kezelése,</li><li>- környezeti problémák kezelése,</li><li>- közúthasználat díjasításából származó hasznok növelése (a díjak tekintetében a társadalmilag még elfogadható szintig)</li></ul>
Másodlagos célok	<ul style="list-style-type: none"><li>- torlódási problémák kezelése,</li><li>- környezeti problémák kezelése,</li><li>- közúthasználat díjasításából származó hasznok növelése</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>- infrastruktúra költségek fedezése,</li><li>- társadalmi kohézió növelése,</li><li>- gazdasági fejlődés elősegítése</li></ul>

Az első lépést követően meghatározom az egyes cél-csoportokon belüli célok kelet-közép-európai specifikus prioritásait.

### 5.4.2 A célok prioritásainak meghatározása a kelet-közép-európai térségben

Az ismert különbözőségeket figyelembevételével – és tekintettel a disszertáció témalehatárolására, valamint a modellszámítások eredményeire – felállítottam az EU-15 és Közép-Kelet-Európa országainak a távolsági közúti közlekedési alrendszerben használt, a díjpolitika gazdasági céljaira vonatkozó preferencia-sorrendjeit (ld. 5.27. táblázat).

A kelet-közép-európai térség kapcsán, a térségi sajátosságokat is (ld. 1.2 fejezet) figyelembe véve, számos EU-15-ös prioritást kihagytam a listából a díjpolitikai döntések erősen változó politikai támogatottsága miatt. A másodlagos célként megfogalmazott társadalmi költségek fedezése középtávon a fedezetlen baleseti költségeknek használókra való terhelésére terjed ki.

Tekintettel a két térség eltérő gazdasági fejlettségi szintjére és társadalmi viszonyaira, továbbá a térségek célprioritásaira, megállapítható, hogy a közúti beruházások kapcsán okozott költségek és keltett hasznok nagyobb társadalmi részesedéssel kell, hogy bírjanak, hiszen az infrastrukturális beruházások jórészt még extenzív hálózatbővítés kapcsán valósulnak meg, vagyis egyfajta hiánypótló fejlesztés részeként. Az infrastrukturális fejlesztések elsősorban az ország gazdasági potenciáljának növekedését célozzák meg, ezért az infrastruktúrához köthető költségek elosztásának eredményén alapuló díjmegállapítás során ezt a ténytet mindenképpen figyelembe kell venni a terhek relatív jelentős társadalmi viselésében.

A második lépést a díjstratégiai megközelítések által érintett és elemezni kívánt tényezők (eszközök) azonosítása követi.

**5.27. Táblázat: Az EU-15 és Közép-Kelet Európa díjpolitikai céljainak preferenciái**

Cél-csoportok	Térség	EU-15	Közép-Kelet Európa
	Preferencia-sorrend		
Elsődleges gazdasági célok		1. infrastruktúra költségek fedezése 2. társadalmi költségek fedezése 3. társadalmi kohézió növelése 4. gazdasági fejlődés elősegítése	1. gazdasági fejlődés elősegítése 2. társadalmi kohézió növelése 3. infrastruktúra költségek fedezése
Másodlagos gazdasági célok		1. környezeti problémák kezelése 2. torlódási problémák kezelése	1. társadalmi költségek fedezése

### 5.4.3 Az elemzési szempontok kiválasztása

A díjstratégiai megközelítések elemzése során számos további szempontot kell érvényesíteni ahhoz, hogy a megközelítések megfelelően újraértékelhetők lehessenek. Ehhez elsősorban disszertáció 2.4.5 alpontjában bemutatott Bak-féle hatáscsoportokat, valamint a 4.5.3 alpontban formális célokként definiált szempontokat használtam fel. Céлом a szempontok hatáscsoportokhoz való egyértelmű hozzárendelése volt.

A hozzárendelés eredményét az 5.28. táblázat foglalja össze.

5.28. Táblázat: A díjstratégiai megközelítések felülvizsgálati szempontjai

Bak-féle hatás csoportok	Formális célok (Elemzési szempontok)
Technikai hatások	Hatásosság; Költséghatékonyság; Időbeliség,
Szerkezeti hatások	Fedezni kívánt kiadások köre;
Társadalmi hatások	Komplexitás; Transzferabilitás
Infrastrukturális hatások	Megvalósíthatóság

Az elemzési szempontok egy része részletes kifejtést igényel az érintett tényezők pontos kiértékelhetősége céljából.

### Komplexitás és hatásosság

A céloknak megfelelően a közlekedési igények befolyásolására alkalmazott eszközök hatásossága érdekében fontos, hogy azok átláthatók legyenek: ez biztosítja az eszköz megérthetőségét és elfogadhatóságát mind a döntéshozók, mind a társadalom részéről. Ebből adódóan az egyszerű díjpolitikai eszközök mindig hatásosabbak lehetnek, mint az összetett eszközök. A szakirodalom többi területének áttekintése után a továbbiakban a következő komplexitási szempontokat tekintem a későbbi elemzések alapjának:

- a rendszer átláthatóságának és megérthetőségének szintje nem eredményezheti a közlekedési rendszer hatékonyságának és biztonságának kimutatható mértékű romlását;
- a szint meghatározásakor tekintettel kell lenni a vonatkozó szabályozásokra, valamint az egyes társadalmi, illetve használói csoportok igényeire is;
- a funkciók közé tarozzon az utazás megkezdése előtti megfelelő tájékoztatás az egyes útvonal-alternatívák útdíjainak várható összegéről, az utazás várható időtartamáról;
- a díjrendszer moduláris felépítése (ld. a 4.3 pontban bemutatott eljárás) elősegítheti a jövőbeni változtatások, fejlesztések könnyebb és gyorsabb implementációját;
- az implementációs fázis sikere – kezdetben a rendszer hatályát a használók egy kisebb csoportjára érvényesítve, akár relatíve kisebb komplexitású rendszer alkalmazásával is – hozzájárulhat a teljes rendszer társadalmi és politikai elfogadottságának növeléséhez.

### Időbeliség

A díjpolitikai célok időben változó prioritásai miatt különböző időhorizontok mentén kell az eszközrendszert kialakítani, az eltérő időtávok más és más összetételű eszközrendszert kívánnak. A hangsúlyt az első időszakban célszerűen a gazdasági, a politikai és a társadalmi-környezeti prioritásokra, később a természeti és épített környezet megóvására, valamint a forgalmi igények befolyásolására kell helyezni.

## Transzferabilitás

A kutatásaim alapján megállapítható, hogy a térség államai társadalmi csoportjainak befogadókészsége egy dinamikus, időben változó állapotjelzővel jellemezhető, ami közép-, de még inkább hosszútávon – tekintettel az európai integrációs folyamat egységesítési törekvéseire, valamint a térségi államok felzárkózási folyamataira – térségi szinten és csoportonként konvergenciát mutat. Ebből következik, hogy a disszertáció egyik eredményeként kidolgozott térség-specifikus díjstratégiai megoldás a kelet-közép-európai térség más országaiban is jó eséllyel sikeresen alkalmazható.

Az elemzési szempontok alapján a kialakításra kerülő díjstratégiával szemben a következő követelmények támaszthatók:

- elfogadható komplexitású rendszer kialakítása;
- politikai és társadalmi elfogadtatás – a média- és a pszichológiatudomány szerepének kiemelésével – eszköze: a díjpolitikai célok, valamint a felhasznált eszközök hatásainak pontos megismertetése a használókkal, valamint a társadalommal;
- nemzeti és Közösségi szabályozási kritériumok teljesítése;
- átlátható, moduláris felépítés, lépcsőzetes implementáció (vertikális – beépített modulok száma – és horizontális – járműkategóriákra kiterjesztett hatálya – szinten) – a kezdeti szakaszban akár kedvezmények (promóciós eszközök) (pl. 500 km-es ingyenes úthasználati „csomag” biztosítása) mellett – rövid, közép és hosszú távon;
- folyamatos mikro (rendszer) és makro (társadalmi) költség-haszon monitoring, az időszakos díjstratégiai felülvizsgálatok érdekében;
- visszacsatolás a politikai és társadalmi megítélésről, a rendszer működési környezetének állandó ellenőrzése, periodikus felülvizsgálat az elsődleges célok teljesítése mellett;
- az úthasználati díjként megjelenő használói többletterhet a közlekedési árképzési reform ajánlásai alapján ellensúlyozni kell más, átalányalapú anyagi terhek mérséklésével.

A harmadik lépés után az érintett tényezők körét, illetve lehetséges változatait határozom meg, továbbá a kombinációjukból képzett megközelítés-változatok Bak-féle tényezőkre gyakorolt hatásait elemzem a 4.5.5 alpontban bemutatott grafikus megjelenítés módszerével.

#### **5.4.4 A tényezők elemzése és következtetések megfogalmazása egy optimális térségi rendszer kialakításához**

A felülvizsgálati módszer kialakításához a díjstratégiai megközelítés belső, tartalmi elemeit, valamint külső, környezeti elemeit választottam ki. A belső, tartalmi elemek közé elsőként a díjpolitika eszközeit soroltam, vagyis azt, hogy a kialakítandó új díjstratégia átalánydíjas vagy használati arányos díjazási közúti infrastruktúrahasznaletot kíván megfogalmazni. További fontos tényezőnek értékeltem a díjképzés elvét: a használati díjak milyen mértékben tükrözik az infrastruktúrahasznalet során keletkezett költségeket. A díjszabás alatt a díjak differenciálásának lehetőségét értettem, ami szintén elengedhetetlen eleme a díjstratégia megválasztásának. A díjrendszer kialakítása, annak területi és használói kategóriákra vonatkozó hatálya is meghatározó tényező, de ugyanúgy meghatározó a díjszedési rendszer technikai kialakítása is, ezért a felülvizsgálati módszer meghatározásakor ezeket a tényezőket is figyelembe veszem. Végül az infrastruktúrahasznaletért fizetett díjak gyűjtéséért felelős intézmény felépítése és tulajdonosi szerkezete szintén fontos tényezője a díjstratégiának.

A külső, környezeti elemként a társadalom egészének a közúti infrastruktúrarendszer összköltségeinek viselésében betöltött szerepe vehető alapul.

Az érintett tényező meghatározását követően egymás után részletesen elemzem a lehetséges tényezőváltozatokat, valamint a hazai közúti közlekedési alrendszer ismeretében meghatározom azok kvantitatív hatásértékeit. Mivel a megközelítés-változatok képzése során az egyes tényezők lehetséges változatai közül kiválaszthatók olyanok, amelyek kölcsönösen kizárják más tényezők függetlenül amúgy felmerülő egyes változatait, ezért ezekre az esetekre külön figyelmet fordítok.

Az egyes tényezőket részletesen az alábbiakban ismertetem.

##### *A díjpolitika eszközrendszerének elemei, a használói és a társadalmi teherviselés mértéke*

Az 5.4.2 alpontban meghatározott elsődleges és másodlagos prioritású célok egyértelműen meghatározzák az implementálni kívánt eszközrendszer szükséges elemeit. Ezek az elemek egyértelműen megfeleltethetők a 4.3 pontban bemutatott szintetizáló eljárás egyes moduljainak. Az implementációs fázis a rövid távon megvalósítandó célok elérésére való törekvést feltételezi, de közép és hosszú távon a díjpolitikai prioritások megváltozása mellett a már működő rendszer tapasztalatait és a rendszer politikai és társadalmi elfogadottságát is figyelembe kell venni az elemek meghatározásakor.

Az 5.4.2 alpontban meghatározott prioritások elérése – az implementációs fázis sikeres teljesítése – érdekében a térségi sajátosságok és a nemzeti, valamint Közösségi szabályozások függvényében rövid távon a következő elemek beillesztését javasolom:

- az infrastruktúra tőke-, üzemeltetési és fenntartási költségei,
- az infrastruktúra fejlesztési költségei részben a használókra, részben a társadalomra terhelve.

Az eszkörendszer középtávon a baleseti és a környezeti, hosszú távon pedig a torlódások externális költségeivel bővíthető, valamint – a nemzetgazdasági teljesítőképesség fokozódásával – a fejlesztési ráfordítások társadalmi teherviselése részarányának fokozatos csökkentésével módosítható. Hosszú távon ez utóbbi teljes megszűnését, valamint a teljes társadalmi-környezeti költségfedezet megteremtését kell megcélozni. A rendszer kialakítását tekintve alkalmas kell, hogy legyen forgalmi menedzsment eszközként való alkalmazásra is. (A hosszú távú megvalósítások sikerét nagyban befolyásolják a módszertani kérdésekről szóló tudományos értekezések, a közlekedési árreform beindulása, valamint a szükséges, igen részletes adatbázisok feltöltésének alakulása.)

### Díjképzés, díjszabás, a díjrendszer területi és használói hatálya

A technikai lehetőségek és a felsőszintű döntéshozói elképzelések szerint Magyarországon a megtett úttal arányos, elektronikus útdíjfizetési rendszer kerül kiépítésre. Az új rendszer kialakításakor figyelembe kell venni a jelenlegi (átalánydíjas – matricás) rendszer üzemeltetését meghatározó paramétereket és azt, hogy ezeket milyen módon és mértékben kell az új rendszer érdekében módosítani. A disszertáció 3.3 pontjában részletezett elemzés alapján a hazai, elektronikus, használatarányos útdíjrendszerrel kapcsolatban a következő javaslatokat teszem:

- díjképzés elve: a 2006/38/EK irányelv egyértelművé teszi, hogy ún. súlyozott átlagos díjtételeket kell meghatározni, amelyek kizárólag az infrastrukturális költségek megtérülését biztosíthatják (kivételt képezhetnek a haszonkulccsal dolgozó magántőke bevonásával épült és üzemeltetett utak). Mivel ennek sérelme nélkül további célokra irányuló eltérések előfordulhatnak, az előző bekezdésben taglaltan további modulok is beépítendőek. 2010-ig az EURO emissziós szabványok szerinti differenciálást meg kell valósítani. További fontos tényező, hogy lehetőség van az infrastrukturális költségek egy részének a használói csoportok válláról való levételére – így kialakítható a hálózatfejlesztésből eredő nemzetgazdasági hasznokra építő, optimális tehermegosztás a használói csoportok és a társadalom egésze között (ld. 4.2 pont);
- a járműkategóriák kialakítási elve, a járműkategóriák száma: össztömeg, tengelyterhelés, helyfoglalás illetve károsanyag-kibocsátás alapján lehet a használói csoportokat elkülöníteni egymástól. A disszertáció 5.2 pontjában alkalmazott allokációs mód a károsanyag-kibocsátáson kívül képes kombinálni a többi szelekciós szempont alapján történő kiválasztást; tekintettel a 2006/38/EK irányelv ide vonatkozó részére, valamint az allokációs mód célszerű kialakítására, a bruttó össztömeg és az EURO emissziós normák alapján javaslom a kategória határok megszabását;



- kedvezmények, díjmentesség feltételei: a 2006/38/EK irányelv értelmében gyakori használóknak maximum 13%-os kedvezmény nyújtható, a gyakoriság megítélése diszkriminációmentesen kell, hogy történjen, érdemes élni ezzel a lehetőséggel, elsősorban a nehézteher-forgalom megnyerése érdekében;
- területi hatály: célszerűen kiterjed a gyorsforgalmi úthálózat összes elemére, a transz-európai közúthálózatra, a nemzetközi tranzitútvonalakra, a „K” és az „R” forgalmi terhelési osztályba (értsd 4.2 táblázat alapján) tartozó országos közutakra, valamint szükségszerűen egyéb módon kijelölt útvonalakon, útszakaszokon; kezdetben csak a nehézteher-forgalomra vonatkoztatva (a többi használói csoport csak a gyorsforgalmi úthálózat használatáért fizet), később fokozatosan az alacsonyabb bruttó össztömegű járműkategóriákra is.

### *A díjszedési rendszer és a szükséges intézményi struktúra kialakítása, valamint a díjbevételek felhasználása*

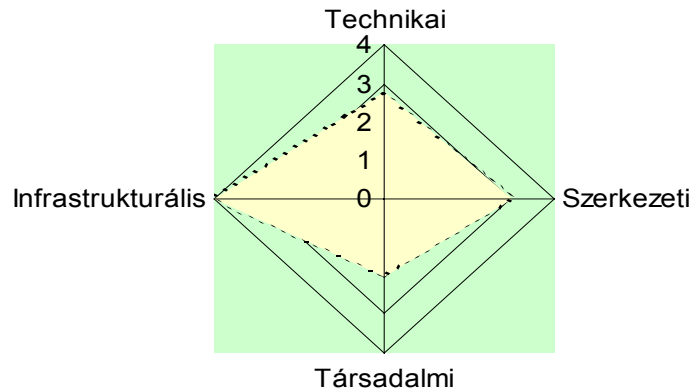
A disszertáció ezen pontjában Lindenbach ([Lin04], [Lin07b]) munkájából merítve meghatározom a korszerű, elektronikus használatarányos díjszedési rendszerekkel szemben támasztott fejlesztési, szakpolitikai, technológiai, gazdasági-társadalmi és jogi követelményeket, majd röviden ismertetem a lehetséges, elfogadható rendszer megoldásokat és technológiákat. Fontos megjegyezni, hogy a most bemutatásra kerülő tématerület további részletezésére nem kerül sor. Megítélésem szerint az itt feltárt részek elegendő ismeretanyagot adnak a disszertáció címében is megjelölt használatarányos közúti díjmegállapítás elméleti megalapozásához.

A 2006/38/EK irányelv értelmében a díjszedési technológiát kínáló piacon elérhető rendszerek közül így csak a DSRC (rádiós), a GPS (műholdas) és a GSM (mobiltelefonos) rendszerek jöhetnek szóba. A díjbevételeket minden más, szektoron kívüli forrástól el kell különíteni, és célszerűen a díjfizetésre kötelezett útszakaszok infrastrukturális költségeinek fedezésére címkézni.

Az eszközváltozatok ismertetése után kiértékelem azokat a Bak-féle hatás csoportok segítségével. A hatás csoportokhoz rendelt eszközlístát (tényezőket; félkövérrel a kiválasztott elemet jelöltem) és hatásértékeiket az 5.29. táblázat, valamint az 5.14. ábra mutatja be.

Az 5.14 ábrán jól látszik, hogy a korábbi stratégiai döntések nyomán elindult folyamatok milyen irányba mutatnak és egyértelműen azonosíthatók a lemaradó szegmensek. A felülvizsgálat eredményeképpen megállapítható, hogy az optimális térségi díjstratégiai csomagnak elsősorban a társadalmi hatásokra kell összpontosítani.

## A díjstratégiai csomag felülvizsgálata



5.14. ábra: A felülvizsgált díjstratégiai csomag kiértékelése

5.29. Táblázat: Az egyes elemzésbe vont tényezők és megvalósulási változataik

Bak-féle hatáscsoport	Tényezők	Változatok	Hatásérték
Technikai hatások mobiltechnológiás rendszer (GPS/GSM)	Díjpolitika	- Átalánydíjas használói terhek	2
		- <b>Használattal arányos terhek</b>	<b>4</b>
	Díjképzés	- Infrastruktúrahasználati költségek fedezése	2
		- <b>Társadalmi kts-ek fedezése</b>	<b>3</b>
	Díjszabás	- Állandó mértékű díjtételek	2
		- <b>Napszaktól függő díjtételek</b>	<b>3</b>
	Területi hatálya	- <b>Szakaszos kialakítás</b>	<b>2</b>
		- Hálózatos kialakítás	1
Használói hatálya	- <b>Minden járműkategóriára</b>	<b>2</b>	
	- Csak nehéz tehergépjűvekre	1	
Szerkezeti hatások	Intézmény- struktúra	- <b>Magánszektor alakítja ki</b>	<b>3</b>
		- Közsféra alakítja ki	2
Társadalmi hatások	Társadalmi teherviselés	- <b>Csak használói kts terhelés</b>	<b>2</b>
		- Részben társadalmi átvállalás	3
Infrastrukturális hatások	Díjszedési rendszer	- <b>Műholdas rendszer (GPS)</b>	<b>4</b>
		- Mobiltechn. rendszer (GSM)	3
		- Mikrohullámú kommunikációs rendszer (DSRC)	3
		- Díjfizető kapus rendszer	2
		- Matricás rendszer	1

## 6 Összefoglalás

### 6.1 Az új tudományos eredmények összefoglalása

A disszertációban bemutatott tudományos eredményeimet négy tézisben foglaltam össze, amiket az alábbi alpontokban ismertetek.

#### 6.1.1 Kidolgoztam egy új közúti infrastruktúraköltség számítási modellt a közúti infrastruktúra vagyonnal kapcsolatos veszteségek csökkentésére.

A megalkotott és alkalmazott modell futtatása eredményeképpen megállapítottam, hogy a közúti gyorsforgalmi úthálózat mérsékelt forgalmi terhelésű szakaszainak fejlesztése során egy fokozatos, ütemezett infrastruktúrafejlesztés a közlekedési szolgáltatási minőség romlása nélkül, az infrastruktúra beruházási, üzemeltetési és fenntartási, valamint használói oldaláról nézve is a költségeket tekintve előnyösebb megoldást kínál a rendelkezésre álló pénzügyi források felhasználására.

#### 6.1.2 Kidolgoztam egy, a társadalmi teherviselés értékének meghatározására alkalmas algebrai összefüggést az infrastrukturális költségek használók és a társadalom egésze közötti optimális megosztására. A költségallokáció jelenkori gyakorlatából kiindulva azonosítottam a funkcionális és a kauzális költségallokációs módszerek szükséges elemeit és kidolgoztam azok algebrai összefüggését. A funkcionális és a kauzális költségszámítás, valamint a társadalmi teherviselés értékének számítása alapján azonosítottam egy komplex kétszintes költségallokációs eljárást. Az eredményekre építve, a teljesítményarányos (a használat és az okozott költségekkel arányos) díjrendszer egyik lehetséges megoldásaként kialakítottam egy szintetizáló költségallokációs és díjmegállapítási modellt.

Az infrastrukturális beruházások értéknövelő hatásának egy lehetséges meghatározásából kiindulva adaptációs eljárással felállítottam azt az algebrai összefüggést, amelynek segítségével meghatározható a *társadalmi teherviselés „ $\tau$ ” értéke* az infrastruktúraköltségek méltányos viselésében. Ezen érték meghatározására az infrastruktúra megépítéséből származó társadalmi előnyök azonosíthatósága alapján nyílik lehetőség, a kvantitatív monetáris érték a

társadalmi hasznok számszerűsítése alapján vezethető le. Az így meghatározott  $\tau$  értéket az úthasználókra terhelendő tőkeköltség-hányad méltányos csökkentéséhez használtam fel.

Az egyes járműkategóriákhoz allokálható *fajlagos funkcionális költségértékek* a teljes tőkeköltség, a teljes üzemeltetési költség, a teljes fenntartási költség, az adott költségelemre jellemző paraméterek száma, az adott költségelemre jellemző paraméter relatív súlya és az adott járműkategóriához tartozó futásteljesítmény függvényében határozhatók meg.

Az egyes járműkategóriákhoz tartozó *fajlagos kauzális  $k_i^k$  költségértékek* a fajlagos fedezetlen baleseti költség, a fajlagos levegőszennyezési költség, a fajlagos zajszennyezési költség és az adott járműkategóriához tartozó futásteljesítmény felhasználásával számítható.

A társadalmi és a használói érdekeket egyaránt figyelemmel kísérő *komplex kétszintes költségallokációs eljárás* két különböző szinten (felső: társadalom – használók között; alsó: használói kategóriák között) képes kezelni a költségmegosztást.

A funkcionális és kauzális költségallokációs módszerek kidolgozásával, továbbá a legjobb gyakorlati megoldások kiértékelése alapján megalkottam egy szintetizáló költségallokációs és díjmegállapítási modellt. A modell egyaránt tekintettel van a közúti infrastruktúraelemek kialakítására, valamint a kialakításból eredő szolgáltatási lehetőségekre (értsd: forgalomterhelés-bírás), az infrastruktúra társadalmi értékére, valamint a társadalmi költség alapú árképzési mechanizmusra, továbbá moduláris szerkezetéből adódóan egyszerre képes kezelni a Közösségi érdekeket és a térség-specifikus nemzeti díjpolitikai lehetőségeket is.

A különböző eljárások együttes alkalmazásából eredő szinergikus hatások növelik a felállított modell hozzáadott értékét. A megalkotott modell – a disszertációban megfogalmazott lehatárolás értelmében, – jelen formájában a gyorsforgalmi úthálózaton alkalmazható.

A megfogalmazott funkcionális és kauzális költségallokációs összefüggések szintézise segítségével meghatároztam az úthasználói kategóriákra osztható méltányos, fajlagos úthasználati költségeket. A komplex kétszintes költségallokációs eljárás segítségével integráltam az infrastruktúra-beruházás által keltett társadalmi többletértékből származtatható társadalmi tehervállalás  $\tau$  értékének tőkeköltség-szint csökkentő hatását is.

### **6.1.3 A kifejlesztett költségallokációs és díjmegállapítási mechanizmus működésének verifikációja érdekében kidolgoztam egy makroszintű játékelméleti modellt.**

A problémát oligopol játékként kezelve, a céloom az allokált költségekből tényleges úthasználati díjszintek megállapítása volt, a használóknak az infrastruktúra használatából származó hasznai (monetáris időmegtakarítás-fizetendő úthasználati díj) összességének maximálása mellett.

Korlátozó feltételként megszabtam, hogy az adott járműkategóriához rendelt díj nem lehet magasabb az időmegtakarításból eredő hasznánál, hiszen akkor nem vennék igénybe az

autópályát, továbbá, hogy a használói csoportok díjaiból befolyt bevételek csoportonként (ezáltal összességükben is) fedezzék, vagy haladják meg az általuk okozott költségeket.

#### **6.1.4 Meghatároztam a térségi díjstratégiai megközelítések felülvizsgálati módszerét, azonosítottam a kelet-közép-európai térség díjpolitikai cél-csoportjainak preferenciáit, valamint kialakítottam egy, térség sajátosságaira épülő optimális díjstratégiai csomagot.**

A térségi sajátosságok tükrében felállítottam az EU-15 és Közép-Kelet Európa országainak a távolsági közúti közlekedési alrendszerben használt, a díjpolitika céljaira vonatkozó preferencia-sorrendjeit. A Bak-féle ([Bak01a]) hatáscsoportokhoz klasszterezés segítségével kvantitatív mutatókat rendeltem, így azok alkalmassá váltak a díjstratégiai csomag tényezőinek kiértékelésére. A tényezők kiértékelése alapján a díjpolitikai célok figyelembevételével egyértelműen kialakítható a térség számára optimális díjstratégia.

## **6.2 Továbbfejlesztési lehetőségek, jövőbeli kutatások**

A kutatásaim során nagy hangsúlyt fektettem a kelet-közép-európai térség sajátosságainak széleskörű feltárására, a jövőbeli kutatási munkát a térségi sajátosságok és a díjstratégiai döntéshozatal közötti kapcsolat feltárására irányítom, különös tekintettel a térségi jellemzők statisztikai elemzésére, továbbá célom egy stratégiai kockázatkezelő módszer kidolgozása is.

Az ütemezett kiépítéssel megvalósuló közúti infrastrukturális beruházások kapcsán forgalmi szimulációs modellek felhasználásával pontosítani kívánom a már eddig kidolgozott modellszámításokat. Az utazási idő értékeiben további finomításra van lehetőség. A szimulációs program futtatása az eddig elért eredmények további igazolására is felhasználható.

Az általam kidolgozott szintetizáló költségallokációs és díjmegállapítási mechanizmus általános felhasználhatóságának erősítése érdekében az infrastruktúra és a társadalmi-környezeti modul részletesebb kidolgozására van szükség. Ezek segítségével egyrészt további stratégiai célok (pl. forgalmi menedzsment) elérésére nyílik lehetőség, másrészt a funkcionális költségek járművek közötti felosztásának egyenérték alapra történő áthelyezésével a mechanizmus alkalmassá válik más országokban és térségekben való teljes körű és általános felhasználásra. A fejlesztések eredményeként a mechanizmus a teljes távolsági, valamint a települési közúti alrendszerre is adaptálhatóvá válik.

A játékelméleti elgondolások a költségallokáció területén további lehetőségeket rejtenek magukban, azonban ezek további kutatására addig nem nyílik lehetőség, amíg nincs hivatalos, részletes közúti vagyoneleltár és nem készülnek el a részletes adatbázisok.

A verifikációs pontokban felhasznált, az átalánydíjas úthasználat alapján becslés által képzett fajlagos értékek pontosítására van lehetőség, ezt a díjérzékenységi függvények eredményei is alátámasztják.

## Irodalomjegyzék

- [Aum74] Aumann, R. J., Shapley, L. S.: Values of Non-Atomic Games, Princeton University Press, Princeton, New Jersey, 1974.
- [Bak01a] Bak, M.: The effects of transformation in transport sector in economies in transition. Experiences of the countries in Central and Eastern Europe. Előadás a 9. WCTR rendezvényen, Seoul, 2001. július 22-27.
- [Bak01b] Bakó A., Gáspár L.: Hazai útburkolat-gazdálkodási (PMS) modellek, Közlekedéstudományi Szemle, LI. évf., 2001, pp. 303
- [Bak02] Bakó A.: A mérnöki szerkezetek vagyongazdálkodási modellezésének alapjai, Közúti és Mélyépítési Szemle, 52. évf, 2002, pp. 248
- [Bic97] Bickel, P., Schmid, S., Krewitt, W., Friedrich, R.: External Costs of Transport in ExternE. Report of ExternE project funded in part by EC in the framework of the Non Nuclear Energy Programme, IER, Stuttgart, 1997.
- [Bic06] Bickel, P., Friedrich, R., Burgess, A., Fagiani, P., Hunt, A., De Jong, G., Laird, J., Lieb, C., Lindberg, G., Mackie, P., Navrud, S., Odgaard, T., Ricci, A., Shires, J., Tavasszy, L.: Proposal for Harmonised Guidelines. Deliverable 5, HEATCO (Developing Harmonised European Approaches for Transport Costing and Project Assessment) project funded by the EU 6th Framework Programme, projekt kutatási jelentés, Stuttgart – Brüsszel, 2006.
- [BMV05] Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung: Tiefensee: Maut trägt dazu bei, den Lkw-Verkehr umweltfreundlicher zu machen. Pressemitteilung Nr.: 502/2005. Sajtóközlemény, Berlin, 2005. december 21.
- [Cas95] Castano-Pardo, A., Garcia-Diaz, A.: Highway Cost Allocation: An Application of the Theory of Nonatomic Games, Transportation Research, 29A (3), 1995, pp. 187-203
- [Deb06] Debreczeni G.: A személyközlekedés időérték szempontú modellezése. Ph.D. értekezés, BME Közlekedésüzemi Tanszék, Budapest, 2006.
- [Dep03] de Palacio, L.: Charging for transport infrastructure use: the Commission proposes a revision of the current Community framework. Közlemény, IP/03/1097, Brüsszel, 2003. július 23.
- [Dol03] Doll, C.: Allokation gemeinsamer Kosten der Straßeninfrastruktur. Doktori disszertáció. IWW - Universität Karlsruhe, 2003. december
- [EB06a] Európai Bizottság: Energy & Transport in Figures. Statistical Pocketbook 2005, EC Directorate General Energy and Transport, Brüsszel, 2006
- [EB06b] Európai Bizottság: Keep Europe moving – Sustainable mobility for our continent. Mid-term review of the European Commission's 2001 Transport White Paper, Brüsszel, 2006. június 22.

- [Ehr00] Ehrlich É.: A magyar közlekedés: a jelen és a jövő. Várható tendenciák és előrejelzések 2006-ig. MTA Világgazdasági Kutatóintézet, Műhelytanulmányok No. 27., Budapest, 2000, p. 21
- [Ein05] Einbock, M.: Auswirkungen der Einführung der fahrleistungsabhängigen Maut in Österreich auf das Planungssystem von Unternehmen. Előadás az AKTION Osztrák-Magyar Alapítvány „Aktuelle Entwicklungen im Verkehrs- und Logistikbereich in Österreich und Ungarn nach dem Beitritt Ungarns zur Europäischen Union” projektje keretében a BME Közlekedésgazdasági Tanszéken, Budapest, 2005. november 28.
- [EPT04] Az Európai Parlament és a Tanács 2004/52/EK irányelve (2004. április 29.) a Közösségen belüli elektronikus útdíjszedési rendszerek átjárhatóságáról. Hivatalos Lap L 166., 2004. április 30., pp. 124-143
- [EPT06] Az Európai Parlament és a Tanács 2006/38/EK irányelve (2006.05.17.) a nehéz tehergépjárművekre egyes infrastruktúrák használatáért kivetett díjakról szóló 1999/62/EK irányelv módosításáról. Hivatalos Lap L 157., 2006.június 9., pp. 8-23
- [Erc04] Ercsey-Orbán G.: Fenntartási tervezés az országos közutakon. Közúti és Mélyépítési Szemle, 54. évf 7, 2004, pp. 22-23
- [Gás04] Az útburkolatok teljesítőképessége. Közúti és Mélyépítési Sz., 54. évf 11., 2004. november
- [Gul04] Gulyás A.: Vagyongazdálkodás a közlekedési infrastruktúrában. Előadási anyag a MTA Közlekedéstudományi Bizottságának ülésén, Budapest, 2004. február 18.
- [HLG99] High Level Group on Transport Infrastructure Charging: Final Report on Options for Charging Users Directly for Transport Infrastructure Operating Costs. Brüsszel, 1999. szeptember 9.
- [IFW05] International Freight Weekly: Cautious approach on the Maut. 2005. december 19. [www.ifw-net.com](http://www.ifw-net.com)
- [Inf04] Infrac/IWW: External Costs of Transport – Update Study. Final Report kutatási jelentés. Infrac – IWW, Zürich – Karlsruhe, 2004. október.
- [Jok05] Joksimovic, D., Verhoef, E., Bliemer, M.C.J., Bovy, P.H.L.: Different Policy Objectives of the Road Pricing Problem – a Game Theory Approach. 45th Congress of the European Regional Science Association. Vrije Universiteit Amsterdam, 2005. augusztus 23-27.
- [Kel00] Keleti I.: Gondolatok a magyar gyorsforgalmi úthálózat fejlesztési és működési koncepciójáról. Közúti és Mélyépítési Szemle, 50. évf. 10, 2000. október.
- [Kel06a] Keleti I.: Egy újabb évtized eredményei a gyorsforgalmi úthálózat fejlesztésében – II. A hálózatfejlesztést támogató műszaki fejlődés. Közúti és Mélyépítési Szemle 56. évf 5, Budapest, 2006, pp. 17-23



- [Kel06b] Keleti I.: A betonburkolatok helye a magyar közúthálózaton. Közúti és Mélyépítési Szemle 56. évf 6, Budapest, 2006, pp. 35-40
- [Kop07] Kopp, A.: Macroeconomic productivity effects of road investment. Transport Infrastructure Investment and Economic Productivity – Round Table 132, OECD, Paris, 2007.
- [Kov06] Kovács Á.: Ütügyi finanszírozás az Állami Számvevőszék szempontjából. Előadási anyag a IX. Budapesti Nemzetközi Ütügyi Konferencián, Budapest, 2006. április 23-25.
- [Lai04] Laird, J.J., Nash, C.A. and Nellthorp, J., Macário, R., Van der Hoofd, M., Carmona, M., Proost, S., Suter, S. and Lieb, C.: State of the Art and Conceptual Background. REVENUE project Deliverable 1, Funded by 5th Framework RTD Programme, ISIS, Rome, 2004. január.
- [Lem84] Lemaire, J.: An Application of Game Theory: Cost Allocation. Astin Bulletin, 14 (1), 1984, pp. 61-81
- [Lev02] Levinson, D.M.: Financing Transportation Networks. Edward Elgar Publishing Limited, Glos, 2002.
- [Lin99] Link, H., Dodgson, J.S., Maibach, M., Herry, M.: The Cost of Road Infrastructure and Congestion in Europe. Physica – Verlag, Heidelberg, 1999.
- [Lin01] Link, H., Stewart-Ladewig, L., Garcia, R., Henry, A., Godart, S., Himanen, V., Idstrom, T., Karjalainen, J., Tervonen, J. and Otterstrom, T., Tsamboulas, D., Korizis, D., Roussou, A., Tánzos, K., Legeza, E., Magyar, I., Bokor, Z., Farkas, Gy., Kővári, B., Kiss, B., Békefi, Z., Duma, L., Nagy, Z., Rónai, P., Ricci, A., Enei, R., Esposito, R., Fagiani, P., Giammichele, F., Leone, G., Pellegrini, D., Macário, R., Carmona, M., Caiado, G., Rodrigues, A., Martins, P., Nääs, O., Lindberg, G., Bickel, P. with contributions from partners: UNITE (UNification of accounts and marginal costs for Transport Efficiency) Deliverable 12, Pilot Accounts. Working Funded by 5th Framework RTD Programme. ITS, University of Leeds, Leeds, 2001. április
- [Lin04] Lindenbach Á.: Intelligens közlekedési rendszerek a közúti közlekedésben (szerk.). Lindenbach Ágnes, Budapest, 2004.
- [Lin07a] Lindberg, G.: Interurban Road. "Pricing the use of interurban roads". Előadás az IMPRINT-NET 2<sup>nd</sup> Conference rendezvényen, Brüsszel, 2007. október 16.
- [Lin07b] Lindenbach Á.: ITS a közúti közlekedésben – hazai stratégia az európai együttműködés tükrében. Előadás a 35. Ütügyi Napok rendezvényen, Debrecen, 2007. szeptember 12-14.
- [Lin07c] Link, H., Becker, A., Matthews, B., Wheat, P., Enei, R., Sessa, C., Meszaros, F., Suter, S., Bickel, P., Ohlau, K., de Jong, R., Bak, M., Lindberg, G.: GRACE (Generalisation of Research on Accounts and Cost Estimation), Deliverable D 5, Monitoring Pricing Policy Using Transport Accounts. Funded by Sixth Framework Programme. ITS, University of Leeds, Leeds, 2007. május

- [Mak91] Makrigeorgis, C.: Development of an Optimal Durability-Based Highway Cost Allocation Model, Texas A&M University, Egyesült Államok, 1991.
- [MAÚ05] ÚT 2-1.202:2005 – Aszfaltburkolatú útpályaszerkezetek méretezése és megerősítése, Magyar Útügyi Társaság, Budapest, 2005.
- [May01] Mayeres, I., Proost, S., Quinet, E., Schwartz, D. and Sessa, C.: Alternative Frameworks for the Integration of Marginal Costs and Transport Accounts. UNITE (UNification of accounts and marginal costs for Transport Efficiency) Deliverable 4. Funded by 5th Framework RTD Programme. ITS, University of Leeds, Leeds, 2001. május
- [Mer88] Mertens, J. F.: The Shapley Value in the Non-Differentiable Case, International Journal of Game Theory, 17 (1), 1988, pp. 1-65
- [Més03] Mészáros F.: A forgalom díjérzékenysége vizsgálat az M1 autópályán. Előadás a 31. Útügyi Napok rendezvényen, Győr, 2003. szeptember 10-12.
- [Nag05] Nagl, P.: Toll Avoidance Traffic – Consequences of the Austrian Motorway Toll for Heavy Vehicles. Előadás az AKTION Osztrák-Magyar Alapítvány „Aktuelle Entwicklungen im Verkehrs- und Logistikbereich in Österreich und Ungarn nach dem Beitritt Ungarns zur Europäischen Union” projektje keretében a BME Közlekedésgazdasági Tanszéken, Budapest, 2005. október 4.
- [Nas50] Nash, J. F.: Equilibrium Points in n-person Games. National Academy of Sciences, Vol. 36, 1950, pp. 48-49.
- [Nav06] Navrud, S., Trædal, Y., Hunt, A., Longo, A., Greßmann, A., Leon, C., Espino, R., Markovits-Somogyi, R., Meszaros, F.: Deliverable 4 – Economic values for key impacts valued in the Stated Preference surveys. HEATCO (Developing Harmonised European Approaches for Transport Costing and Project Assessment) project funded by 6th Framework Programme of EC, SWECO Grøner, Oslo – Brüssel, 2006.
- [Nel01] Nellthorp, J., Sansom, T., Bickel, P., Doll, C. & Lindberg, G.: Valuation Conventions for UNITE, UNITE (UNification of accounts and marginal costs for Transport Efficiency). Contained in Link et al., Pilot Accounts – Results for Germany and Switzerland. Funded by 5th Framework RTD Programme. ITS Leeds, 2001
- [NFÜ07] Módszertani útmutató közúti projektek költség-haszon elemzéséhez. Nemzeti Fejlesztési Ügynökség, Budapest, 2007. március
- [Oro07] Orosz Cs., Princz-Jakovics T.: Arányos útfejlesztések lehetőségei Magyarországon. Előadás a 35. Útügyi Napok rendezvényen, Debrecen, 2007. szeptember 12-14.
- [Pro02] Prognos & IWW: Wegekostenrechnung für das Bundesfernstrassennetz. Schlussbericht im Auftrag des Bundesministeriums für Verkehr, Bau-, und Wohnungswesen. Basel/Karlsruhe, 2002.

- [Qud07] Quddus, M.A., Carmel, A., Bell, M.G.H.: The Impact of the Congestion Charge on Retail: the London Experience. *Journal of Transport Economics and Policy*, Vol. 41., Part 1, 2007. január, pp. 113-133.
- [Ric06] Ricci, A., Fagiani, P., Nash, C., Matthews, B., Menaz, B., Johnson, D., Wheat, P., Burgess, A., Savenije, W., De Jong, R., Tánczos, K., Mészáros, F., Schade, J.: Deliverable 1 – Pricing for (sustainable) transport policies – A state of the art. IMPRINT-NET (Implementing Pricing Reform in Transport – Networking) project funded by the EU 6th Framework Programme, projekt kutatási jelentés, Róma – Brüsszel, 2006.
- [Rot02] Rothengatter, W.: Infrastructure Cost Allocation as a Basis for Setting Charges on the German Motorways. Háttéranyag egyetemi előadáshoz a BME Közlekedésmérnöki Karán, 2002. október 3.
- [Rot03] Rothengatter, W.: How good is the first best? Marginal cost and other pricing principles for user charging in transport, *Transport Policy Volume 10, Issue 2*, Amsterdam, 2003. április, pp. 121-130.
- [Rot05] Rothengatter, W.: National Systems of Transport Infrastructure Planning: The Case of Germany. *National Systems of Transport Infrastructure Planning – Round Table 128*, OECD, Paris, 2005.
- [Sán07] Sándor Zs., Siposs Á.: A megtett úttal arányos elektronikus díjszedési rendszer előkészületei. Előadás a Makadám Akadémia rendezvényén, Budapest, 2007. szeptember 26.
- [Sch69] Schmeidler, D.: The Nucleolus of a Characteristic Functional Game, *SIAM Journal of Applied Mathematics*, 17, 1969, pp. 1163 -1170
- [Sei04a] Seidel, T., Matthes, A., Wieland, B., Schlag, B., Schade, J., Verhoef, E., Ubbels, B., Tánczos K., Kosztyó Á., Mészáros F.: Deliverable 4 – Political Acceptability and Perceived Legitimacy of Transport Policy Implementation. TIPP (Transport Institutions in the Policy Process) project funded by the EU 5th Framework Programme, projekt kutatási jelentés, Drezda – Brüsszel, 2004.
- [Sei04b] Seidel, T., Schlag, B., Wieland, B., Schade, J., Matthes, A.: Task Report 4.2.2 - Political acceptability of transport policies in Germany – the HGV toll. TIPP (Transport Institutions in the Policy Process) project funded by the EU 5th Framework Programme., projekt kutatási jelentés, Drezda, 2004.
- [Sha53] Shapley, L. S.: A Value for N-Person Games, *Contributions to the Theory of Games*, 2 ed. by Kuhn, H. W. and Tucker, A. W., Princeton University Press, Princeton, New Jersey, 1953.
- [Szi86] Szidarovszky F., Molnár F.: Játékelmélet műszaki alkalmazásokkal, Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 1986.
- [Tán01] Tánczos L.: A közlekedés hálózatfejlesztési, fenntartási és üzemeltetési források hatékony allokációját megalapozó vizsgálati módszerek, különös

tekintettel az externáliák hatásainak figyelembevételére, Közlekedéstudományi Szemle 9. szám, 2001, pp. 321

- [Tán03] Tánczos L., Bokor Z.: A közlekedés társadalmi költségei általános és mód specifikus hazai sajátosságai. Közlekedéstudományi Szemle 8. szám, 2003, pp. 281-291.
- [Tán04] Tánczos L., Bokor Z.: A korszerű közlekedési árképzési rendszerek hazai bevezetési feltételeinek elemzése. Közlekedéstudományi Szemle 2. szám, 2004, pp. 50-57
- [Tán05] Tánczos, K., Kosztyó, Á., Mészáros, F., Bokor, Z.: Experiences of private provision of road transport infrastructure in Hungary. Előadás a 4th Conference on Applied Infrastructure Research "Regulation and Organizational Models in Infrastructure Sectors – Vertical Dis-/ Integration, Privatization, Concessions and PPP" rendezvényen, Berlin, 2005. október 8.
- [Tim02] Timár A.: Közlekedési létesítmények gazdaságtana, egyetemi jegyzet. Műegyetemi Kiadó, Budapest
- [Tim03] Timár A.: A közúti infrastruktúra finanszírozása. In: Ehrlich É. (szerk.): A magyar infrastruktúra az Európai Unió követelményeinek tükrében. Miniszterelnöki Hivatal, Budapest, 2003, pp. 206-223
- [Tim04a] Timár A.: A magyarországi autópálya építésekbe bevonható magántőke nagyságrendje és igénybevételének feltételrendszere, Közlekedéstudományi Szemle, LIV. évfolyam 1, 2004, pp. 11-21
- [Tim04b] Timár A.: A magyarországi közlekedési infrastruktúra ma és holnap. Közúti és Mélyépítési Szemle, 54. évfolyam 8, 2004, pp. 14-22
- [Tim05] Timms, P., Kelly, C. (ITS), Pawlowska, B., Burnewicz, J., Adamowicz, E., Bak, M., Borkowski, P. (UG), Sessa, C. (ISIS), Daschuetz, P. (TUV-IVV), Jarvi, T. (VTT), Kővári B., Mészáros F. (BUTE): SPECTRUM (Study of Policies regarding Economic instruments Complementing Transport Regulation and the Undertaking of physical Measures) Deliverable D11 – Transferability of the SPECTRUM framework: theory and practice. EU 5. keretprogramban támogatott kutatási projekt, Leeds – Brüsszel, 2005
- [Tra06] Trafficon-Bauconsult: Forgalmi és díjbevételi tanulmány/2005. 1/10. kötet.
- [Vil85] Villarreal-Cavazos, A.: Cost Allocation Procedures for Decision Making in Highway Financing, Texas A&M University, Egyesült Államok, 1985.
- [WBI02] Financial Modeling of Regulatory Policy – Introduction to Theory and Practice. World Bank Institute, CD-ROM, Washington, 2002. november.
- [WH04] Asset management key to road challenge. Beszámoló a 6th International Conference on Managing Pavements eseményről. World Highways, 2004. november-december, pp. 27-29

## Ábrajegyzék

<a href="#">1.1. ábra: Az EU-25 személy- és áruszállítási teljesítményeinek, valamint GDP mutatójának változása (1995=100) (Forrás: [EB06a])</a>	6
<a href="#">1.2. ábra: A vizsgált európai térségek GDP/fő (ppp) értékei az EU százalékában</a>	7
<a href="#">1.3. ábra: A TEN-T folyosók és a TINA hálózat hazai elemei</a>	8
<a href="#">3.1. ábra: A német közúthasználati díjmegállapítás elvi mechanizmusa (Forrás: [Pro02])</a>	37
<a href="#">4.1. ábra: Szintetizáló költségallokációs és díjmegállapítási modell</a>	57
<a href="#">4.2. ábra: A stratégiai megközelítések felülvizsgálatának folyamatábrája</a>	64
<a href="#">4.3. ábra: A térségi különbségek megállapítására felhasznált jellemzők és kapcsolataik modellrendszere</a>	66
<a href="#">4.4. ábra: A felhasznált díjpolitikai eszközrendszer és a választott módszerek hatásainak grafikus megjelenítése (értékelési szintek)</a>	68
<a href="#">5.1. ábra: A modellszámítás során figyelembe vett útpályaszerkezet felépítése</a>	71
<a href="#">5.2. ábra: A F100 szerinti forgalmi terhelés alakulása</a>	72
<a href="#">5.3. ábra: A vizsgált pályaszerkezetek kopórétegének maradék élettartama „A” esetben</a>	74
<a href="#">5.4. ábra: A vizsgált pályaszerkezetek burkolatának maradék élettartama „B” esetben</a>	74
<a href="#">5.5. ábra: A változatok nettó eszközértékének változása „A” esetben</a>	75
<a href="#">5.6. ábra: A változatok nettó eszközértékének változása „B” esetben</a>	75
<a href="#">5.7. ábra: A nettó eszközérték görgetett infrastruktúraköltségre való vetítése „A” esetben</a>	76
<a href="#">5.8. ábra: A nettó eszközérték görgetett infrastruktúraköltségre való vetítése „B” esetben</a>	76
<a href="#">5.9. ábra: A modellkörnyezet szgk használóinak keresleti görbéje</a>	85
<a href="#">5.10. ábra: A modellkörnyezet busz használóinak keresleti görbéje</a>	85
<a href="#">5.11. ábra: A modellkörnyezet tggk használóinak keresleti görbéje</a>	86
<a href="#">5.12. ábra: A modellkörnyezet nehézgtgk használóinak keresleti görbéje</a>	86
<a href="#">5.13. ábra: A magánfinanszírozás hazai gyakorlatba való ültetésének hatásai a Bak-féle hatáscsoportok alapján</a>	89
<a href="#">5.14. ábra: A felülvizsgált díjstratégiai csomag kiértékelése</a>	97

## Táblázatjegyzék

<a href="#">2.1. Táblázat: A közúti közlekedés költség számlái és azok elemei</a>	14
<a href="#">2.2. Táblázat: Költségallokációs eljárások gyakorlata Európában</a>	30
<a href="#">3.1. Táblázat: Használattal, teljesítménnyel arányos útdíjrendszerek európai példái</a>	35
<a href="#">4.1. Táblázat: A modellszámítások alapeseti jellemző tervezési paraméterek</a>	51
<a href="#">4.2. Táblázat: Forgalmi terhelési osztályközök</a>	52
<a href="#">4.3. Táblázat: Az eszközrendszer és a választott módszerek hatásainak jellemezhetősége</a>	67
<a href="#">5.1. Táblázat: Bemenő forgalmi adatok</a>	69
<a href="#">5.2. Táblázat: Forgalomfejlődési szorzók 2005-re átértékelve</a>	69
<a href="#">5.3. Táblázat: Egység tengely (e_x) és egységjármű (E_x) szorzók</a>	70
<a href="#">5.4. Táblázat: A burkolatjavítás és –felújításhoz feltételezett szükséges időtartam</a>	70
<a href="#">5.5. Táblázat: A használói átlagsebesség alakulása és az utazási idő értéke</a>	71
<a href="#">5.6. Táblázat: A vizsgált útpályaszerkezet típusok</a>	73
<a href="#">5.7. Táblázat: A vizsgált változatok költségei „A” esetben</a>	73
<a href="#">5.8. Táblázat: A vizsgált változatok költségei „B” esetben</a>	73
<a href="#">5.9. Táblázat: Közlekedési létesítmények tervezett élettartamai</a>	75
<a href="#">5.10. Táblázat: A költségallokációs modellszámítás bemenő infrastruktúra költség adatai</a>	78
<a href="#">5.11. Táblázat: A funkcionális módszerben alkalmazott megosztási értékek</a>	78
<a href="#">5.12. Táblázat: A költségallokációs modellszámítás „használói megtakarítás” adatai</a>	79
<a href="#">5.13. Táblázat: A költségallokációs modellszámítás bemenő forgalmi adatai – nullfázis</a>	79
<a href="#">5.14. Táblázat: A költségallokációs és díjmegállapítási modellszámítás eredményei – nullfázis</a>	79
<a href="#">5.15. Táblázat: A költségallokációs modellszámítás bemenő adatai – első fázis</a>	80
<a href="#">5.16. Táblázat: A költségallokációs és díjmegállapítási modellszámítás eredményei – első fázis</a>	81
<a href="#">5.17. Táblázat: Az összes baleseti költségek számításánál alkalmazott fajlagos mutatószámok</a>	82
<a href="#">5.18. Táblázat: A költségallokációs és díjmegállapítási modellszámítás részeredményei – második fázis / baleseti rész-modullal</a>	82
<a href="#">5.19. Táblázat: A költségallokációs és díjmegállapítási modellszámítás eredményei – második fázis / baleseti rész-modullal - próbaszámítás</a>	82
<a href="#">5.20. Táblázat: Az EURO emissziós szabványokhoz rendelt felső kibocsátási határértékek</a>	83
<a href="#">5.21. Táblázat: A költségallokációs és díjmegállapítási modellszámítás eredményei – második fázis / levegőszennyezési rész-modullal - próbaszámítás</a>	83
<a href="#">5.22. Táblázat: A költségallokációs és díjmegállapítási modellszámítás eredményei – második fázis / zajszennyezési rész-modullal - próbaszámítás</a>	84
<a href="#">5.23. Táblázat: A hazai úthasználói csoportok díjérzékenysége</a>	84
<a href="#">5.24. Táblázat: A modellkörnyezet díjérzékenységi elemzésének eredményei</a>	87
<a href="#">5.25. Táblázat: A magánfinanszírozás hazai gyakorlatba való ültetésének hatásai</a>	89
<a href="#">5.26. Táblázat: A díjstratégiai megközelítések cél-csoportjai</a>	90
<a href="#">5.27. Táblázat: Az EU-15 és Közép-Kelet Európa díjpolitikai céljainak preferenciái</a>	91
<a href="#">5.28. Táblázat: A díjstratégiai megközelítések felülvizsgálati szempontjai</a>	92
<a href="#">5.29. Táblázat: Az egyes elemzésbe vont tényezők és megvalósulási változataik</a>	97