

**Technológiai javaslat a magyarországi gyorsforgalmú
úthálózaton hosszú távon érvényesítendő - és részben
az Európai Unióhoz való csatlakozással
összefüggésben is szükségessé váló díjszedés
megoldására**

– Tanulmány –

BME Innotech Kft.

Témafelelős:

Dr. Fi István

egyetemi tanár

Budapest

2003. május 20.

Tartalomjegyzék

1.	Bevezetés	4
2.	Elektronikus Díjfizető Rendszerek	7
2.1.	Követelmények	7
2.2.	Célok	10
2.3.	Előzmények.....	11
2.4.	Az elektronikus díjfizetés jellemzői.....	12
2.5.	Mikrohullámú díjfizető rendszerek.....	16
2.6.	Műholdas helyzet-meghatározáson alapuló rendszerek.....	18
2.7.	Ellenőrzés.....	20
2.8.	Műholdas navigációs rendszerek	23
2.8.1.	Az első generáció	24
2.8.2.	A GALILEO program, avagy a második generáció	26
2.9.	A jövő.....	29
3.	Az Európai Unió törekvései.....	30
3.1.	Rövidtávú megoldás.....	33
3.2.	Hosszú távú megoldás.....	33
3.3.	Intézkedések.....	35
3.4.	Uniós kutatási projektek	37
4.	Nemzetközi példák.....	42
4.1.	Ausztria.....	42
4.1.1.	Előzmények.....	42
4.1.2.	Pályáztatás.....	44
4.1.3.	A rendszer felépítése és működése	46
4.1.4.	Fedélzeti egység.....	48
4.1.5.	Ellenőrzés.....	52
4.1.6.	Díjfizető központ	57
4.1.7.	Pénzügyi adatok	58
4.1.8.	Együtműködés	59
4.1.9.	Értékelés.....	60
4.2.	Németország	62
4.2.1.	Előzmények.....	63
4.2.2.	Célok és igények	63
4.2.3.	A rendszer megvalósítása, felépítése	66
4.2.4.	Fedélzeti egység – OBU	67
4.2.5.	Díjfizetés	72
4.2.6.	Díjfizető központ	76
4.2.7.	Ellenőrzés.....	77
4.2.8.	Együtműködés	82
4.2.9.	Többlétszolgáltatások	83
4.2.10.	Pénzügyi kérdések	84
4.2.11.	A rendszer bevezetése.....	86
4.2.12.	Értékelés.....	86
4.3.	Svájc.....	87

4.4.	Hollandia.....	89
4.5.	További európai példák.....	91
5.	Magyarországi helyzet és lehetőségek.....	93
5.1.	Díjfizetés a magyarországi autópályákon.....	93
5.1.1.	Állami tulajdonban lévő autópályák.....	93
5.1.2.	Koncessziós tulajdonban lévő autópálya.....	96
5.2.	Az elektronikus díjszedés bevezetésének lehetőségei.....	97
6.	Értékelés.....	103
7.	Átmeneti megoldások.....	106
7.1.	A kamerás rendszer javasolt bővítése.....	106
7.1.1.	Az EFER jogi környezetek módosítása.....	108
7.2.	A rendőri ellenőrzés.....	111
7.3.	Éves matrica.....	112
8.	Függelék.....	113
8.1.	Az EFER eddigi története.....	113
8.2.	Az EFER működése és műszaki értékelése.....	114
8.3.	Kiértékelő elemzés.....	118
8.4.	Következtetés.....	119
8.5.	Jogi környezet.....	119
9.	Felhasznált irodalom.....	120

*„A győzelem egy gyönyörű, színpompás virág.
A közlekedés a szár, ami nélkül sosem tudna virágba borulni”
(Sir Winston Churchill)*

1. Bevezetés

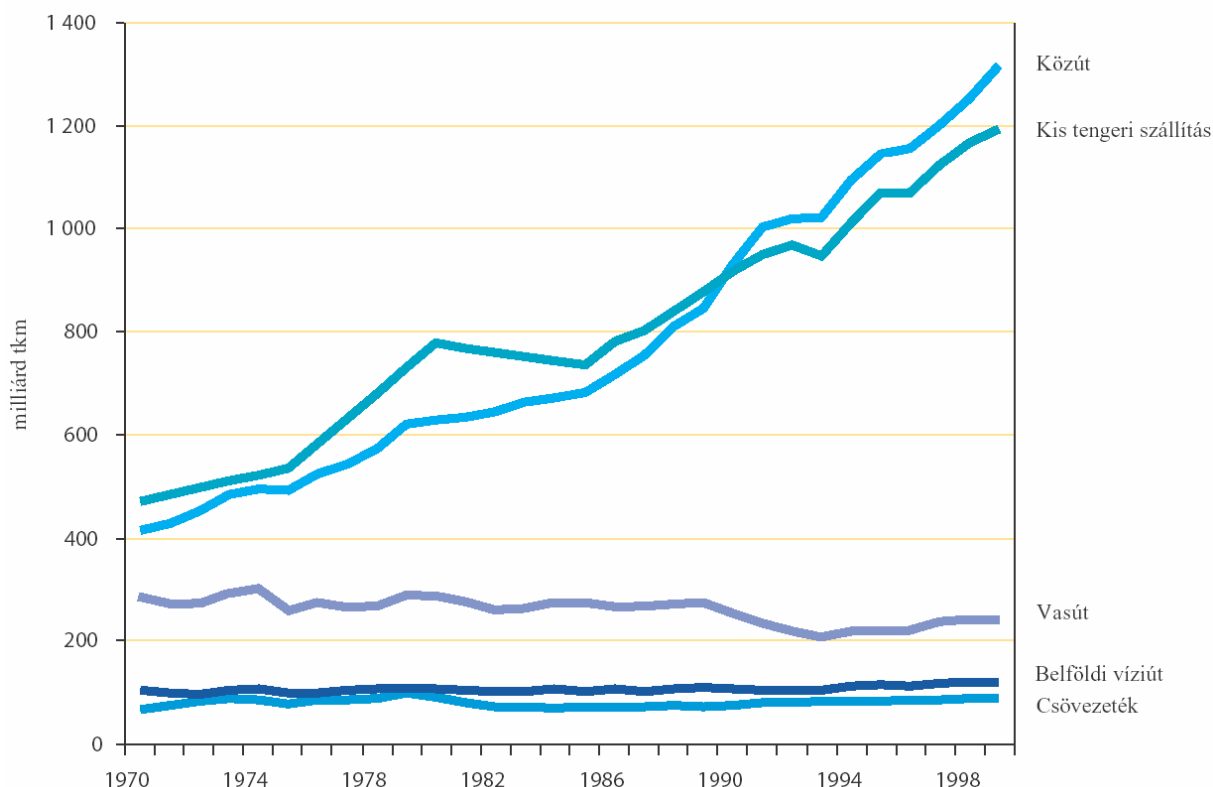
Az Európai Unió állampolgárai 1970-ben átlagosan 17 km-t utaztak naponta, 1998-ra ez a szám 35 km-re nőtt. 1970 és 2000 között az Unióban az autók száma 62,5 millióról 175 millióra emelkedett, ugyanezen időszak alatt az autópályák hossza megháromszorozódott. Az Unióban naponta 10 hektárnyi területet vesznek el – főként a természet kárára – az épülő új utak. 1998-ban az áruk 44%-a (2010-re 47%-ot prognosztizálnak) és az utasok 79%-a közúton utazott. 2010-re a nehézgépjárművekkel bonyolított áruszállítás várhatóan az 1998-as szint másfélszeresét fogja elérni. A jelenleg is túlszűfolt úthálózat ezt a növekedést nem igazán lesz képes elviselni.

Az úthálózat 10%-át napi dugók terhelik. A legutóbbi felmérések szerint az EU GDP-jének 5%-át érik el a forgalmi dugók okozta károk, melyek már veszélyeztetik a gazdasági közösség versenyképességét. Amennyiben ez ellen a következő 10 évben nem történik érdemi lépés, úgy a károk 10 év múlva a jelenlegi másfélszeresére emelkedhetnek.

Az összes közlekedési mód közül a közúti közlekedés a legveszélyesebb az emberi élet szempontjából. A mobilitásért fizetett ár rendkívül magas, 1970 óta több mint 1,64 millió ember vesztette életét a közutakon az EU-ban. 2000-ben az Unióban 40 000 ember hunyt el az utakon, és 1,7 millió sérült meg, a legtöbb áldozat a 14-25 év közötti korcsoportba tartozik. A közúti balesetek közvetlenül mérhető kára évi 45 milliárd €, a közvetett kár évi 160 milliárd €, ami az EU GNP-jének a 2%-a. A biztonság fokozására ugyanakkor ennek az összegnek pusztán 5%-át költik. A közúti balesetek egyre inkább az élet megszokott részévé válnak, nincs igazán visszatartó ereje annak, hogy az Európai Unió területén naponta annyian halnak meg közúti balesetekben, mint egy közepes méretű utasszállító repülőgép katasztrófájakor.

Állandó ellentmondás áll fenn az egyre nagyobb fokú mobilitást követelő társadalom, és a napi késésekkel, valamint a szolgáltatások kényelmetlenségével szemben egyre kevésbé toleráns

közvélemény között. A folyamatosan növekvő igényekre nem elegendő válasz újabb infrastruktúrák kiépítése, a közlekedési rendszereket optimalizálni kell a felmerülő növekedési igények és a fenntartható fejlesztések között.



1. ábra: Az áruszállítás növekedése 1970 és 1999 között a tizenöt EU tagországban [1]

A szállítmányozás a modern gazdaság egyik kulcskérdése, kritikus fontosságú a gazdasági versenyképesség megőrzésében, nagyteljesítményű közlekedési hálózat hiányában a gazdaság nem versenyképes. Európában az áruszállítás döntő része a közúton bonyolódik, ami a fuvarozó cégeknek jelentős piacot generál. A kamionok által okozott károkat azonban nem a szállítmányozási szolgáltatók fizetik meg.

A számos adó ellenére rosszul és egyenetlenül történik az adóztatás. A legfőbb alapelv, hogy az infrastruktúra használatáért felszámított díjak ne csupán az infrastruktúra költségeit, hanem az egyéb költségeket is magukba foglalják, amilyenek például a balesetek, a lég- és zajszennyezések, illetve a torlódások, dugók okozta károk.

A gazdasági és társadalmi elvárások mellett egyre inkább környezeti szempontokat is figyelembe kell venni. A légszennyezés okozta költségek az egészségben, a szennyezett mezőgazdasági terményekben mutatkoznak meg, az éghajlati változások költségei a növénytermesztésben, illetve az árvizek okozta károkból jelentkeznek. A zajártalmak egészségi károkat okoznak, a balesetek az egészségügyi kiadásokat növelik, a torlódások pedig időveszteségek okozta károkhoz vezetnek.

Európában egyre komolyabb gondokat okoznak a közlekedési infrastruktúra-hálózat fejlesztésének finanszírozási problémái. A közlekedési infrastruktúra fejlesztése tradicionálisan közpénzekből történik. A „Csalagút” volt az egyik legelső nagy infrastrukturális beruházás, melyet magántőke finanszírozott. Az utóbbi időben megjelent az állami- és magántőke közös finanszírozási formája (Public Private Partnership – PPP), ilyen beruházás keretében valósult meg például az Øresund-híd építése. Ennek ellenére több állam nem igazán ösztönzi PPP finanszírozások formák létrejöttét, mivel a kockázat jelentős részét többnyire az állam viseli.

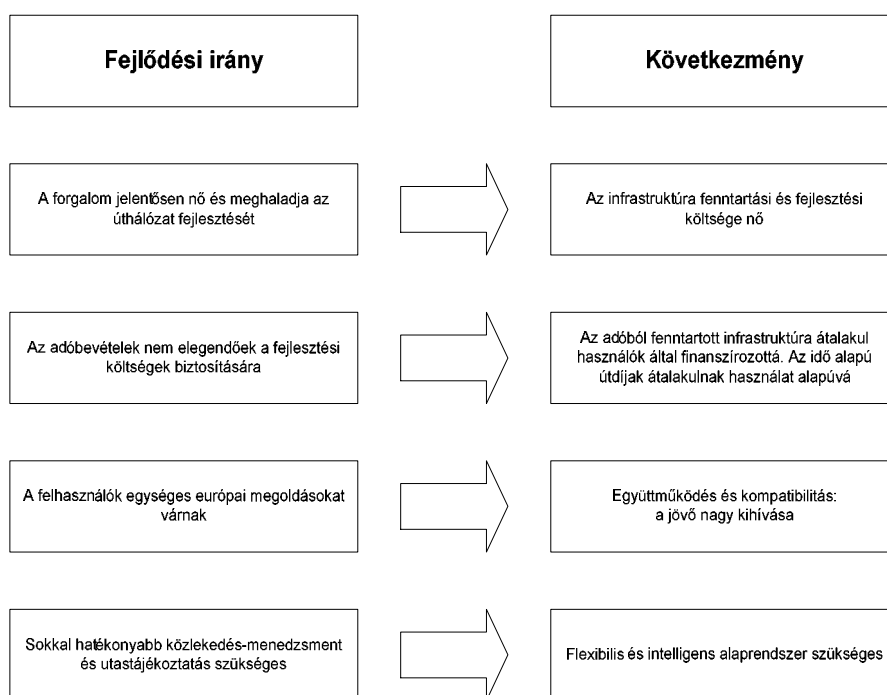
A torlódások megfékezésének, az alternatív közlekedési módok versenyképessé tételének, valamint a finanszírozási problémák enyhítésének egyik hatékony módja az elektronikus díjfizető rendszerek bevezetése.

Jelen tanulmányban a rövid bevezetőt követően az elektronikus díjfizető rendszerek általános ismertetésére kerül sor, a célok, követelmények, általános jellemzők és a főbb típusok rövid bemutatásával. Ezután az Európai Unió egységesítő politikájának törekvésein keresztül egy új rendszer kialakításával szemben megfogalmazott, jelentős korlátozásokkal járó ajánlások ismertetése következik. A lehetséges megoldások részletes bemutatása két gyakorlati példán keresztül történik, mindkét esetben teljesen új, egész országra kiterjedő, de egymástól jelentősen különböző technológiákra épülő elektronikus díjfizető rendszer kialakításának kérdései kerülnek bemutatásra. A továbbiakban röviden szó esik a többi európai ország, illetve néhány nagyváros jelenlegi helyzetéről, jövőbeni törekvéseiről. Legvégül a magyarországi viszonyok ismertetésére, és a kialakítandó díjfizető politika egy lehetséges szempontrendszerének bemutatására kerül sor, melyet rövid értékelés zár. [1]

2. Elektronikus Díjfizető Rendszerek

2.1. Követelmények

Az elektronikus díjfizető rendszerekkel, valamint általánosságban a közúti közlekedéssel kapcsolatos felhasználói igények évről évre növekvő tendenciát mutatnak. Alapvető fontosságú, hogy a díjfizető rendszerek tervezésekor, kialakításakor és üzemeltetése során egyaránt a felhasználó szempontjait kell a középpontba helyezni.

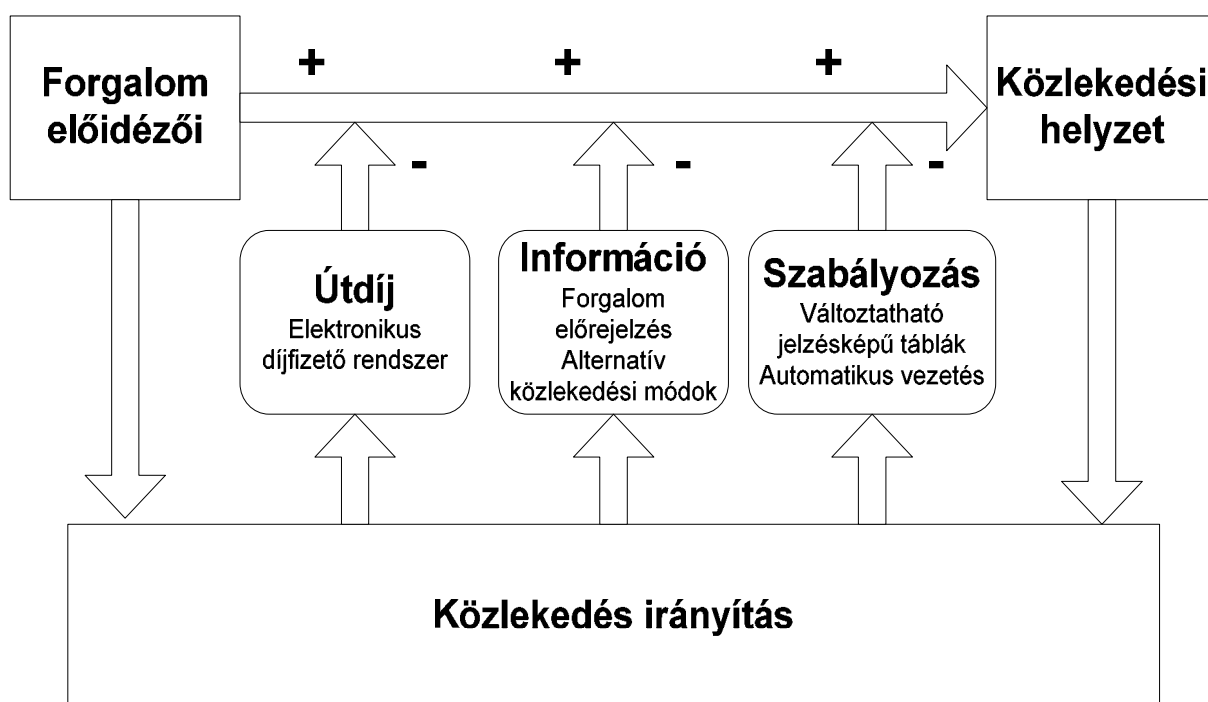


2. ábra: A közlekedés fejlődésének következményei [2]

A felhasználók érvényesíteni akarják jogaikat, gyakorta megfogalmazott követelmény, hogy a használó pontosan tudja, miért is fizet, amikor az autópályákat vagy egyéb költséges közlekedési infrastruktúrákat használ. A költségek és kiadások egyensúlyának helyreállításához mindenféleképpen egy hatékony és igazságos díjfizetési szisztémát kell kialakítani.

A felhasználókat leginkább érintő kérdés az utak biztonsága. Csúcsforgalomban, nagyobb forgalmú szakaszokon szinte állandóan torlódások, késések, gyakran balesetek fordulnak elő a manuális díjszedések következtében, ami ártalmas mind az úthasználóknak, mind pedig környezetük számára. A torlódások megszüntetésével a forgalom folyamatosabbá tehető, így az elektronikus díjfizető rendszerek csökkentik a balesetek kialakulásának veszélyeit, növelik az utak biztonságát.

Az utazók egyre inkább nyílt és rugalmas közlekedési feltételeket várnak el, előnyben részesítik a kényelmes, megbízható megoldásokat, akár magasabb árat is hajlandóak fizetni értük. [3] [4]



3. ábra: A közlekedés szabályozási körének modellje [1]

Jensen 1999-ben az alábbiakban foglalta össze az elektronikus díjfizetési rendszerekkel szemben támasztott követelményeket, melyeket Kageson egészített ki: [5]

1. A rendszer működése ne lehessen kifogásolható:
 - A díjszedés legyen arányban a használat mértékével;
 - A díj mértéke legyen objektív (átláthatóság);

- Azonos szolgáltatás ugyanannyiba kerüljön;
 - Ne lehessen megkerülni a fizetést (például címváltoztatás stb.);
 - Minél kisebb felhasználói kör mentesüljön a díjfizetés alól.
2. A rendszer legyen hatással a járművezetők magatartására, viselkedésére:
 - Utazási mód, utazás időpontjának, útvonal megválasztása;
 - Ne térítse el az autósokat nem fizető, regionális útvonalakra;
 - A rendszer előnyei mindenki számára ismertek legyenek.
 3. A rendszer legyen közérthető, és egyértelmű:
 - Számítástechnikai ismeretekkel nem rendelkezők számára is érthető legyen a rendszer működése;
 - Könnyen lehessen az útvonal díját kiszámítani, még az utazást megelőzően.
 4. A rendszer legyen felügyelhető:
 - A rendszer módosítása (rosszindulatú megmásítása) legyen könnyen észlelhető és ellenőrizhető;
 - A rendszer helyes működése könnyen ellenőrizhető legyen;
 - A tarifákat könnyen lehessen módosítani;
 - A felhasználók képesek legyenek kontrollálni a díjfizetéseket.
 5. A rendszer biztosítson anonimitást:
 - A járművezetőre, a járműre és az útvonalra való tekintettel, igény esetén.
 6. A rendszer legyen összhangban az EU előírásaival.
 7. A rendszer legyen képes kezelni a külföldi járműveket is.
 8. A rendszer legyen olcsó, opcionális extra szolgáltatásokkal.
 9. A rendszer legyen megbízható.
 10. A rendszer ne csúfítsa el a járművek megjelenését.
 11. A rendszer legyen könnyen kiépíthető.
 12. A rendszer szükségtelenül ne vonja el a járművezető figyelmét.
 13. A rendszer legyen képes együttműködni más útdíj-fizető rendszerekkel.
 14. A rendszer legyen képes a tarifa-modell és a zónák struktúrájának időközönként módosítására.
 15. A rendszer bevételeiből biztosítson forrásokat a közlekedés fejlesztésére.
 16. A rendszer tegye lehetővé a különböző fizetési gyakoriságokat.

17. A rendszer tegyen lehetővé távoli ellenőrzést.
18. A rendszer a lehető legalacsonyabb költségekkel terhelje az egyéni felhasználókat.
19. A fizikai közlekedést a rendszer ne zavarja jelentősen.

2.2. Célok

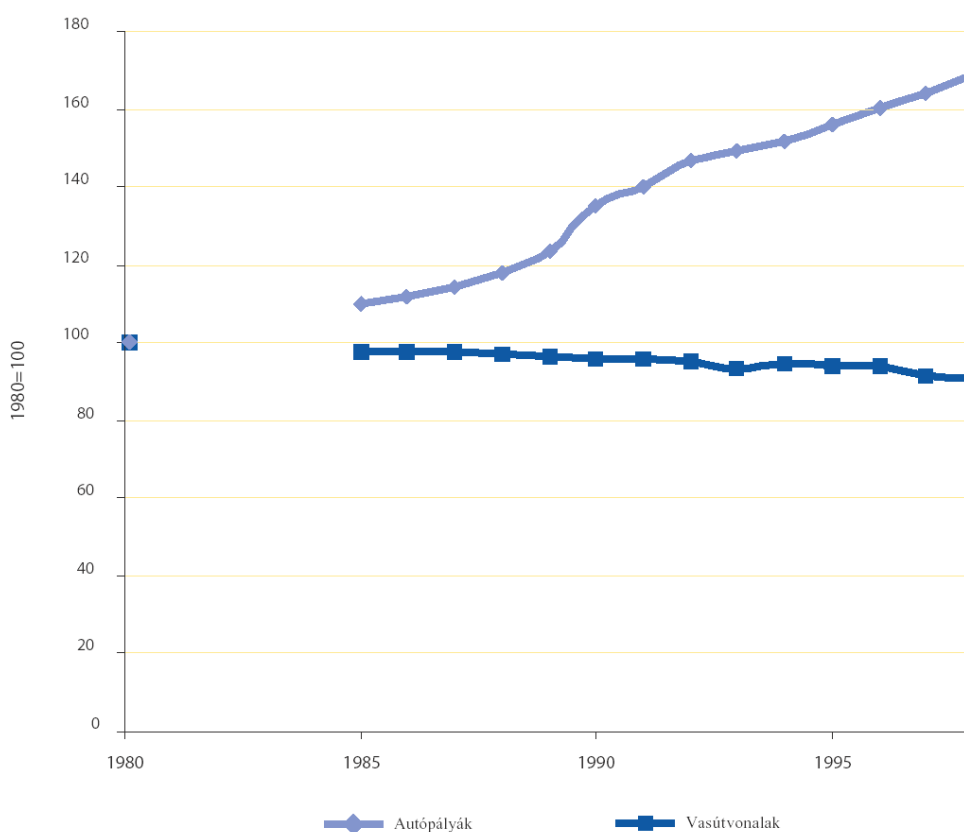
Az elektronikus díjfizetés céljai az alábbiakban foglalhatóak össze:

- **Finanszírozás:** Az úthasználók megfizetik az infrastruktúra (korábbi vagy későbbi) költségeinek rájuk hárított részét annak érdekében, hogy a jövőben újabb infrastrukturális beruházásokat, továbbá a hálózat fenntartását és üzemeltetését finanszírozni lehessen. Ily módon a díjfizetés rendszere mindenki által elfogadható forrásokat képes biztosítani, mivel mindenki valós költségeket fizet meg, társadalmilag elfogadott bevételi forrásokat biztosít az útdíj-fizető rendszer.
- **Hatékony úthasználat:** Az útdíj arra ösztönzi az autósokat, hogy csak a szükségleteiknek megfelelő mértékben vegyék igénybe az úthálózatot. Mindez kevesebb üzemanyag-felhasználással, alacsonyabb út- és jármű-karbantartási költségekkel, és kevesebb torlódások okozta károkkal jár.
- **Biztonságos és környezetkímélőbb autózás:** A díjfizető rendszerekkel növelhető az utak biztonsága, és csökkenthető a környezet terhelése.
- **Észrevétlenség és ellenőrizhetőség:** A díjfizető rendszerekkel az autósok egy olyan rendszer szereplőivé válhatnak, melyben az ellenőrzés számukra nem érzékelhető módon zajlik.
- **Alacsony implementációs és adminisztrációs költségek:** Megfelelő díjpolitikát kell kialakítani, hogy a díjszedő rendszer kiépítése és üzemeltetése gazdaságos legyen [6].

2.3. Előzmények

Európában az első elektronikus díjfizető rendszerek a 90-es évek elején jelentek meg ott, ahol koncessziós társaságok építették és tartották fenn az utakat. Ezen rendszerek fő célja a gyors díjszedés, ily módon az autópálya kapacitásának maximálása volt.

A legkülönbözőbb változatok születtek helyi és országos szinten egyaránt, melyek egymástól teljesen eltérő elveken működtek. Olaszország, Portugália, Franciaország, Svájc, Szlovénia és Norvégia saját nemzeti rendszert alakított ki, melyek inkompatibilisek egymással.

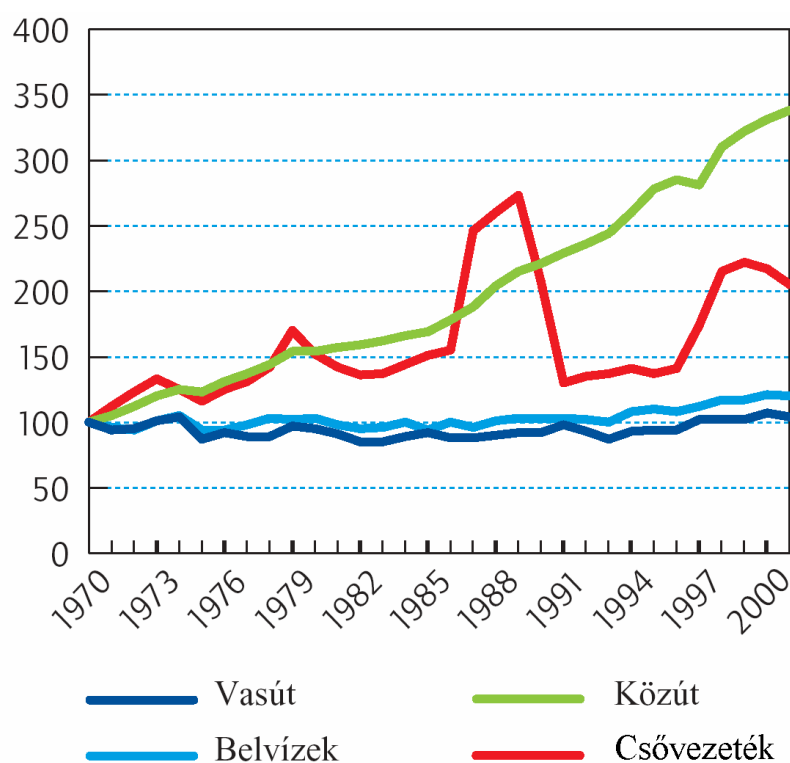


4. ábra: Autópályák és vasútvonalak hosszának változása az EU 15 tagállamában [1]

Az eredeti elképzelések szerint az autópálya-hálózatot gyakorta használó autósok kényelmét szolgálták volna az elektronikus díjfizető rendszerek, mára azonban az elektronikus díjfizetésre úgy tekintenek, mint a szükséges fejlesztések legfontosabb finanszírozó forrására. [7]

2.4. Az elektronikus díjfizetés jellemzői

Az úthálózat használatáért fizetendő díjak szedése történhet manuálisan, ilyenkor az útdíjat a díjfizető kapuk személyzete szedi be. Automatikus díjfizetés esetén a díjak kiegészítő személyzet nélkül kerülnek beszedésre, a díjszedő berendezések készpénzt, bankkártyát vagy chipkártyát fogadnak el. Elektronikus díjfizető rendszerek esetében a díjszedés érintkezés nélküli, a fizetési tranzakció a járműforgalom megállítása nélkül, a járműbe szerelt fedélzeti egység segítségével, vagy rendszámleolvasás alapján történik.



5. ábra: Az áruszállítási teljesítmények változása Nyugat-Európában [8]

A fenti formákon kívül találkozhatunk különböző vegyes megoldásokkal is, ennek egyik tipikus esete, amikor a manuális díjfizető kapuknál külön sávot tartanak fenn az elektronikus fedélzeti egységgel rendelkező autósoknak.

Egy-egy díjfizető rendszer szolgáltatási területe alapján lehet helyi, regionális, vagy országos szintű. Amennyiben megvalósulnak az Európai Unió törekvései, létrejöhetnek a határokon átívelő nemzetközi elektronikus díjfizető rendszerek is.

A piaci helyzet alapján megkülönböztethetők az állami monopólium keretében meghatározott tarifák, illetve a piaci viszonyok által kialakított díjak. A díjszedéssel megbízott szervezetek feladatköre kiterjedhet a teljes úthálózat üzemeltetésére, vagy csak a díjfizető rendszer működtetésére, de arra is van példa, hogy a rendszer egyes elemeit különböző társaságok üzemeltetik.

A díjszedő rendszerek üzemeltetése általában határozott időre szól, történhet kizárólagosan állami társaságok feladataként, magánvállalkozások által, vagy a kettő közreműködésével.

A díjfizetés történhet a jármű által megtett távolság alapján, vagy területi, hozzáférés-alapú díjszedéssel, amikor a jármű által megtett úttól függetlenül, az adott zónába történő belépésekor vagy kilépéskor kell átalánydíjat fizetni.

Nyitott rendszernek nevezik azokat az elektronikus díjfizető megoldásokat, amikor a díjfizető kapu a fizetős szakasz eleje és vége között bárhol elhelyezkedhet. Ilyenkor a megtett távolságot a szakasz hossza határozza meg. Zárt rendszer esetén a fizetős szakasz elején és végén is található díjfizető kapu, ily módon pontosan a megtett távolság alapján fizet az úthasználó.

A fizetési körbe vont kategóriák szerint is osztályozhatóak a díjfizető rendszerek, vagy csak bizonyos járműkategóriáknak, vagy minden gépkocsinak kell útdíjat fizetnie.

Távolság-alapú díjfizetés esetén az elszámolás vagy a belépési és kilépési pont közötti távolság alapján, vagy a megtett távolság folyamatos mérésével történik. Időalapú rendszereknél a díjfizetési területen töltött idő alapján kalkulálják ki a beszedendő díjakat, ilyen megoldásokkal tipikusan belvárosi díjfizető alkalmazásoknál lehet találkozni. Alagutak, hidak esetén az egyszeri áthaladás díja utanként kerül felszámításra. Léteznek időintervallum alapú díjfizetések, amikor egy adott érvényességi idő alatt tetszőleges számú utazásra jogosult a jármű. Ez utóbbi körbe jellegzetesen a matricás díjfizetés tartozik.

A jármű kategóriájának meghatározása történhet előzetesen rögzített adatok alapján – a fedélzeti egységben tárolt információknak megfelelően –, melyeket a regisztrálás során adtak meg, például a forgalmi engedély alapján. A járműosztályozás egy másik lehetséges megoldása esetén mért jellemzők alapján történik az automatikus kategorizálás. Rendszámleolvasás szerinti kategorizálás során a leolvasott értékeket a központi adatbázisokban tárolt információkkal vetik össze. A járműosztályozások során fontos feladat a díjszedés folyamán kivételként kezelendő gépkocsik azonosítása (mentők, tűzoltók, diplomáciai járművek).

A fizetés történhet előzetesen (számlaegyenleg feltöltése), utólagosan (meghatározott időközönként felgyülemelő tartozások kiegyenlítése) vagy menet közben (a fizetés közvetlenül a szolgáltatás igénybevételekor történik, például bankkártya segítségével).

A fedélzeti egységeknek (OnBoard Unit – OBU) legegyszerűbb formája az úgynevezett passzív fedélzeti egység, melyet csak olvasni lehet, elsősorban a jármű azonosítására szolgál. A Smart-kártya rendszerű OBU saját chipkártya leolvasóval rendelkezik. DSRC (Dedicated Short Range Communication – Speciális Célú Rövid Hatótávolságú Kommunikáció) OBU esetén a kommunikáció a fedélzeti egység és az út menti berendezések között mikrohullámú jelek segítségével történik. Autonóm önálló rendszernek akkor tekinthető egy fedélzeti egység, ha a helyzet-meghatározást és díjfizetést teljes egészében az OBU végzi. Tipikusan műholdas helyzet-meghatározás és GSM alapú földi kommunikáció jelent egy autonóm megoldást. A monolit készülék egy integrált OBU, mely magában foglalja az akkumulátort, antennát (DSRC vagy GPS), kijelzőt stb. Természetesen léteznek a fentiekben felsoroltaknak különböző kombinációi is.

A fizetendő út típusa alapján megkülönböztethetőek az egysávos, többsávos és ál-többsávos (a járműveket az EFC tranzakció idejére a jármű kategóriája szerint különböző sávokba terelik) díjfizető rendszereket.

Az ellenőrzés lehet teljes, mintavételezett, automatikus, kézi, integrált (a díjfizető kapu egyben ellenőrző kapu is), külön álló (a díjfizetés és az ellenőrzés különböző helyeken történik), helyhez kötött vagy mobil.

A fedélzeti egységgel nem rendelkező járművek kezelésére többféle alternatíva közül lehet választani. A legegyszerűbb megoldás, hogy azok, akik nem rendelkeznek beépített fedélzeti egységgel, nem hajthatnak fel a szakaszra. Egy másik lehetőség, hogy a jármű egy ideiglenes engedélyt kap, minden egyes alkalommal és a szolgáltatás igénybevételét megelőzően az üzemeltetőt felkeresve regisztrálja magát a felhasználó. Gyakori megoldás a manuális fizetés, az út mentén vagy külön sávon kialakított kapunál, illetve vagy terminálnál fizethet az OBU-val nem rendelkező autós. Ritkábban alkalmazott alternatíva, hogy a késleltetett fizetéssel történik a díjfizetés, a kiszűrt járművek bizonyos időközönként számlát kapnak a használatról.

Eltérőek a felhasználó kötelezettségei a különböző díjfizető rendszereknél. A fedélzeti egységek beszerelését általában csak egyes járműkategóriák esetén írják elő. Amennyiben az OBU beszerelése opcionális, úgy alternatív – például manuális – díjfizetési lehetőséget kell felkínálni. Gyakorta kötelezővé teszik a díjfizetési folyamatok során az együttműködést az üzemeltetővel és ellenőrökkel, valamint a fedélzeti egység működőképességéről való gondoskodást (karbantartás, kalibrálás stb.).

Egy elektronikus díjfizető rendszer az alábbi fő funkcionális komponensekből épül fel:

- Jármű detektálása, jármű helyzetének meghatározása;
- Jármű kategorizálása;
- Fizetési tranzakció;
- Ellenőrzés.

Az elektronikus díjfizetés az egyik legtökéletesebb eszköze a torlódások megszüntetésének. Amíg a bankkártyás és készpénzes elven működő útdíj fizető rendszerek óránként és sávonként maximum 120 járművet képesek kiszolgálni, addig az alkalmazott megoldástól függően egy elektronikus díjfizető rendszer óránként és sávonként 200-300 járművet képes kiszolgálni. A díjszedő kapuknál a készpénzforgalom csökkenése egyben csökkenti a pénzszállítással összefüggésben felmerülő kockázatot. [5] [9]

2.5. Mikrohullámú díjfizető rendszerek

A világszerte használatos elektronikus díjfizető rendszereknek alapvetően két fő típusa különböztethető meg, a mikrohullámú kommunikációt alkalmazó DSRC rendszerek és a műholdas navigációt mobil kommunikációs technológiával ötvöző GPS/GSM rendszerek.



6. ábra: *Mikrohullámú díjfizetés-ellenőrző kapu [10]*

A DSRC vagy mikrohullámú technológia fedélzeti egységből, leolvasóból, illetve egy központból épül fel. A fedélzeti egység a jármű szélvédőjére van erősítve, a járműről, továbbá a terhelendő számláról tartalmaz információkat. Az út mentén (fel- illetve lehajtók környezetében) telepített díjfizető kapukra szerelt adó-vevő egység, 5,8 GHz frekvenciájú mikrohullámon kommunikálva a jármű fedélzeti egységével, kiolvassa a járműre, illetve a fizetés módjára vonatkozó adatokat, majd továbbítja a központba. A fedélzeti egység és a leolvasó közötti távolság maximálisan néhányszor tíz méter lehet.

Ez a technológia abban az esetben alkalmazható sikeresen, amikor a díjat jól körülhatárolható útszakaszokon kívánják beszedni, tipikusan autópályákon, gyorsforgalmi utakon, hidak, alagutak esetében. A rendszer kipróbált, sokfelé alkalmazták, csak nehézgépjárművek vagy akár az összes jármű díjszedésének megoldására. A technológia többsávos útszakaszok esetében is alkalmazható.

Jelenleg egy mikrohullámú OBU ára 20 €. Egyes szakértők szerint 25 € körül már előállítható olyan berendezés, mely többféle mikrohullámú rendszerrel is képes kommunikálni.

A megoldás előnyei:

- Kipróbált, bizonyított technológia (több rendszer üzemel sikeresen);
- Meglévő fizető-kapu hálózat esetén gazdaságos;
- Olcsó fedélzeti egység, a hatóságok kötelezően előírhatják beépítésüket minden járműbe;
- A fedélzeti egység beépítése egyszerű és olcsó, bárki által elvégezhető művelet;
- Nagy adatátviteli sebesség, egyszerű adatrögzítés;
- Szabványosított technológiák.

Hátrányai:

- Díjszedés csak olyan területeken lehetséges, ahol a fel- és lehajtók jól definiáltak;
- A rendszer felépítésétől függően igen magasak az út menti berendezések telepítési költségei;



7. ábra: Gyárilag beépített mikrohullámú fedélzeti egység [11]

A mikrohullámú rendszer működésének bemutatására az ausztriai megoldás részletes gyakorlati ismertetésével a későbbiekben kerül sor. [12]

2.6. Műholdas helyzet-meghatározáson alapuló rendszerek

A másik fő megoldási irányvonal a GNSS / CN (Global Navigation Satellite System / Cellular Network – Globális Műholdas Navigációs Rendszer / Mobilkommunikációs Hálózat) technológia. A rendszer fedélzeti egysége egy beépített GPS vevő és a Föld körül keringő műholdak segítségével pontosan meg tudja határozni, hogy a jármű egy fizetős autópályaszakaszon, vagy a vele párhuzamosan haladó ingyenes úton halad-e. A pozíciónak megfelelő adatok küldése a számlázó központba – GSM csatornán keresztül – meghatározott időközönként történik, ahol az úthasználati díjakat kiszámlázzák az előre regisztrált felhasználó, kamionok esetében tipikusan a szállítmányozási cég számára.

A rendszer alkalmazhatóságát nagyban elősegíti, hogy Európa szinte teljes területe le van fedve GSM hálózattal. A GSM alapú kommunikációs kapcsolat a fedélzeti egység és a számlázó központ között egyben leegyszerűsíti az ellenőrzési feladatokat is. A GSM technológia további előnye, hogy a díjváltoztatásokat, a díjfizető zónák átkonfigurálását lényegesen könnyebben tudják a rendszerben végrehajtani.

A szállítványozó cégek a GNSS / CN rendszer segítségével egyéb flottamenedzsment szolgáltatásokhoz is hozzájutnak, így például folyamatosan nyomon tudják követni járműveik mozgását. A fuvarozó vállalatok központjából monitorozhatóvá válnak a járművek telematikai rendszeréből nyert menettulajdonsági jellemzők. A járművezető pedig számos kényelmi információhoz juthat az esetleges torlódásokról, üzemanyag árakról, pihenőhelyekről stb.

Ezt a technológiát akkor célszerű választani, ha különböző területeken, különböző napszakokban más-más útdíjat kívánnak kiróni. Az úthasználati díjak a megtett távolsággal arányosan kerülnek felszámítása.

Komolyabb gyakorlati tapasztalatok a GNSS / CN rendszerekkel kapcsolatban egyelőre nincsenek, de Németországban egy kísérleti rendszert két éven keresztül teszteltek, a sikeres próbákat követően pedig már készen állnak az éles alkalmazásra. [12]

A megoldás előnyei:

- A GNSS/GSM rendszer minimalizálja az útmentén telepítendő infrastruktúra költségeit;
- Bármilyen útra alkalmazható, nincs helyhez kötöttség;
- A díjak az úton eltöltött időn, a megtett távolságon, úthasználat mértékén illetve bejárt zónák szerint kerülnek felszámításra;
- Telematikai szolgáltatásokkal integrálható, mely a felhasználókat kényelmes többletszolgáltatásokkal segíti.

Hátrányai:

- Drágább fedélzeti egységek;
- Amennyiben a fedélzeti egységek nem kerülnek kötelezően beszerelésre, úgy további kézi adatgyűjtésre és díjszedésre van szükség. Ezek a kettős rendszerek lényegesen bonyolultabbak, drágább üzemeltetni és ellenőrizni őket.
- Egyelőre nincsenek rögzített szabványok;

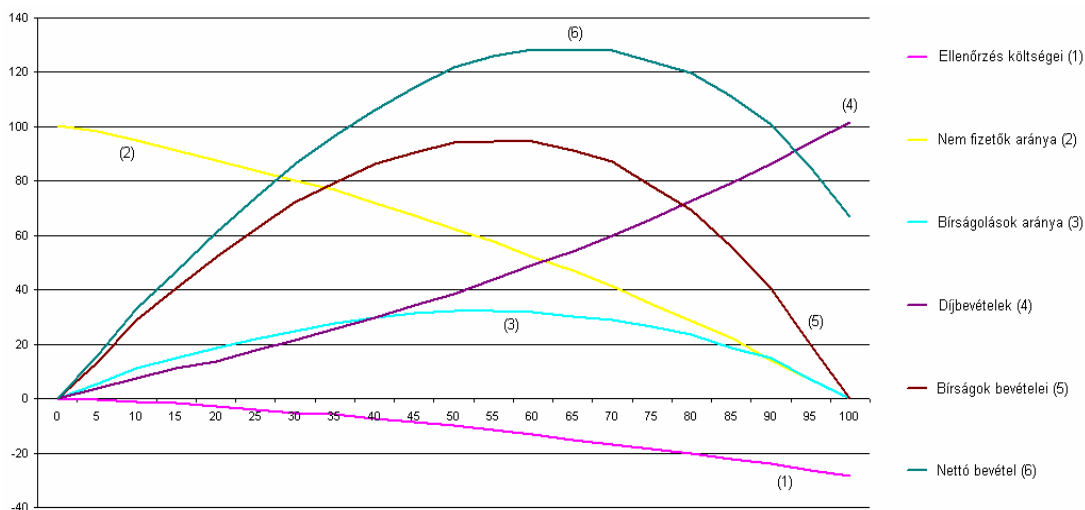
- A vezeték-nélküli GSM kapcsolat további fenntartási költségekkel jár;
- A fedélzeti egységet beépítő szakembereket ki kell képezni;

2.7. Ellenőrzés

Az elektronikus díjfizető rendszerek kapcsán a pontos, gyors, automatizált díjfizetés az általános igény. A siker garantálásához szükség van megfelelő ellenőrző-rendszer kialakításra. A leghatékonyabb ellenőrző rendszerek optimalizálják a díjbevételeket.

Az ellenőrzés alapvető célja a díjfizetés előli kibúvás lehetőségének minimalizálása technikai és jogi eszközökkel egyaránt. Az ellenőrzés módszerei jelentős mértékben függenek a környezeti adottságoktól, nincs univerzális, tökéletes megoldás. Az ellenőrzési eljárásokat mindig az adott technikai, működési és jogi környezetnek megfelelően kell kialakítani.

A díjfizetés megkerülése lehet szándékos és önkéntelen egyaránt. Vétlen megkerülések tipikusan a fedélzeti egységek hibás működéséből adódnak. Ilyen esetekben az ellenőr megállapítja a műszaki hibát, intézkedik annak kijavításáról, a büntetés pedig többnyire elmarad.



8. ábra: Ellenőrzések bevételeinek lehetséges alakulása [13]

Szándékos díjmegkerülés során például a járművezető alacsonyabb díjkategóriájú járműnek állítja be a fedélzeti egységet, mint a valós, leolvashatatlaná teszi a készüléket a berendezés

leárnýékolásával, helytelenül építik be a fedélzeti egységet stb. Ezekben az esetekben általában a büntetés sem marad el, egy tipikus rendszerben a bírság az útdíj háromszorosát teszi ki.

A büntetések elfogadható mértéke, a díjfizetés megkerülésére való hajlam, az ellenőrző személyzet költsége, a rendszer kiépítésének és a szükséges felszereléseknek a költsége, valamint a bírságokból származó készpénz kezelési költsége országról-országra, utakról-utakra állandóan változik.

Az ábráról jól leolvasható, hogy a tökéletes ellenőrzés felemésztí a díjbevételek 30 %-át. Az ellenőrzés hatékonyságának növelésével exponenciálisan emelkednek az ellenőrzés költségei, a kibúváásra való hajlamosság ugyanakkor az ellenőrzés szintjével fordított arányban csökken. A bírságokból származó bevétel 0%-os ellenőrzésnél és 100%-os ellenőrzés mellett egyaránt nulla (senki sem fizet, senkit sem kapnak el, mindenki fizet, nincs kit elkapni). A kiadásokat és a bevételeket összeadva a nettó bevételek maximuma 65%-os ellenőrzés környékén található. Az okosan meghatározott ellenőrzési politika akár meg is duplázhajta a nettó bevételeket.

Minden díjszedési módnak az ellenőrzése sajátosságokat hordoz. A legegyszerűbb eset a manuális díjfizető kapuk ellenőrzése. Ilyenkor ugyanis a sorompó csak a fizetési tranzakciót követően nyílik fel. A jármű díjkategóriájának meghatározása történhet automatikusan, illetve a díjszedő munkatárs által egyaránt (vagy akár a kettő kombinálásával).

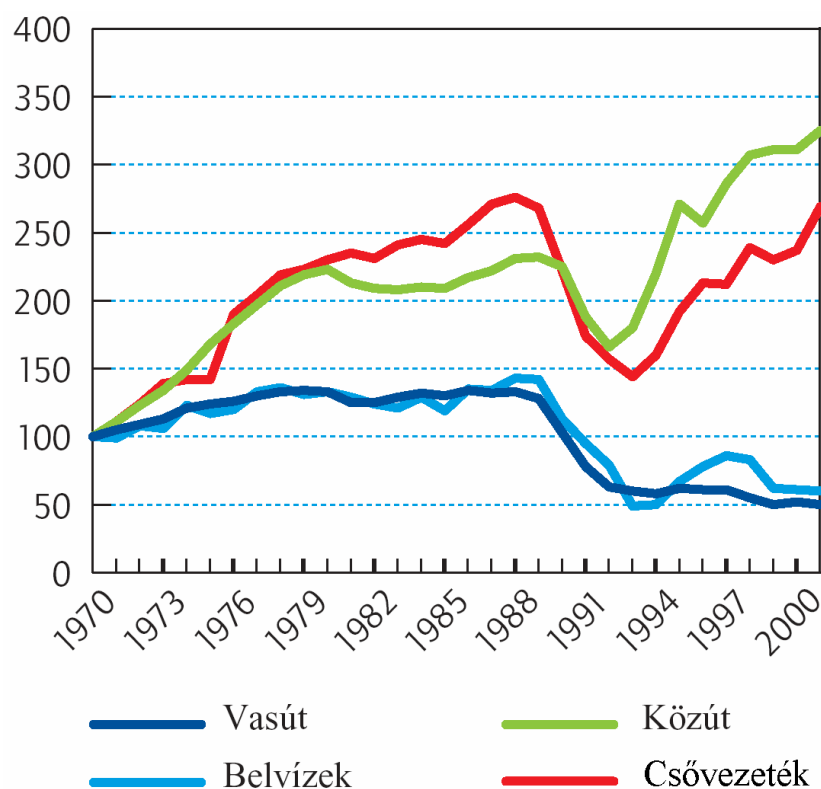
Az ellenőrzésnek alapvetően kétféle módja létezik:

- mozgó járőrök,
- helyhez kötött ellenőrzőpontok.

Az utóbbi években a mobil ellenőrzés került előtérbe, mivel rugalmasabb, hatékonyabb és alacsonyabb üzemeltetési költséggel jár. A mozgó ellenőrzőpontok akkor működnek a leghatékonyabban, ha a járművezetők nem tudnak az ellenőrzési pontok elhelyezkedéséről. Ellenkező esetben ugyanis esetlegesen még lehetőségük nyílnak az utolsó pillanatban korrigálni a helyzetet az árnyékolás eltávolításával, vagy például a fedélzeti egység visszahelyezésével. A mobil ellenőrzőegységek ugyanakkor csak közepes távolságból tudják kiszűrni a nem fizető

járműveket, mivel a mikrohullámú kommunikáció maximálisan 100 méteres hatósugarú (a szabvány ennél is szigorúbb távolságokat határoz meg).

A mobil ellenőrzőcsapatok általában két-három főből állnak. Az egyik ellenőr egy sebességmérő-pisztolyokhoz hasonló ellenőrző készülékkel rápozicionál a járművekre, és automatikusan leolvassa a fedélzeti egységet. Tipikusan 5-10 tranzakciót olvas ki az ellenőrző egység az OBU-ból, időbélyeg és pozíciójellemzőkkel együtt. Az ellenőrző-puska a kinyert adatokat, valamint a járműről készített fotót rádiócsatornán továbbítja az ellenőrző jármű számára, mely a központi adatbázis alapján ellenőrzi az adatok hitelességét (járműkategória, egyenleg stb.). Szükség esetén egy másik ellenőr megállítja az autót, és jogkörének megfelelően vagy ő, vagy egy hivatalos közeg ellenőrzi a jármű papírjait, folytatja le a bírságolási eljárást.



9. ábra: Áruszállítások teljesítményének alakulása Kelet-Európában [8]

Amennyiben sok a külföldi autós, úgy sokszor nem elég kiállítani a büntetőcédulát, mivel külföldiektől igen lassú és körülményes behajtani a pótdíjakat, gyakran az adminisztrációs költségek meghaladják a bírság összegét.

Az ellenőrzési politika meghatározásánál fontos figyelembe venni, hogy egyes országokban a hatóságok csak akkor állíthatják meg az állampolgárokat, ha alapos gyanú merül fel, hogy a járműben utazók valamelyike törvényt sértett. A járművekről történő adatgyűjtés, az adatok továbbításának, feldolgozásának és tárolásának módja mindenütt meg kell, hogy feleljen a legszigorúbb adatvédelmi jogszabályoknak.

A helyhez kötött díjfizető kapuk helyének kiválasztásakor igen körültekintően kell eljárni. Az ellenőrző kapuk tipikusan két acélkapuból állnak, az első a jármű kategóriájának meghatározását végzi, többnyire kettős lézeres letapogató műszer, mely a sebesség és a jármű hosszának, szélességének és magasságának meghatározására is alkalmas. A második kapun általában egy nagyfelbontású érzékeny kamera és egy mikrohullámú kommunikációs egység kerül elhelyezésre. Változóak a jogszabályok az egyes országokban, abban a kérdésben, hogy az automatikus ellenőrzésen fennakadt jármű vezetőjét vagy tulajdonosát kell-e megbüntetni. Automatikus ellenőrzés során a bírságot az autós hetekkel, hónapokkal később kapja kézhez, ami jelentősen rontja a kiszabott pótdíjak kifizetésének hajlandóságát.

Az Európai Unió különleges helyzetben van, mivel az országok közötti határok nyitottak, de az egyes országokon belül egymástól független rendszerek találhatóak. A külföldi állampolgároktól a tapasztalatok szerint nehéz beszedni a bírságot, így ilyen esetben is a mobil ellenőrzés a kedvezőbb megoldás. Egy-egy tranzit kamion például átlagosan két órán belül halad át Ausztrián, szinte lehetetlen „megfogni” a hatóságok számára, ilyenkor a fotó megküldése sem ér sokat.

Ausztria, Németország, Franciaország és Olaszország a mobil ellenőrzéseket preferálja. A mobil díjfizetés-ellenőrző állomások szükségtelenné teszik a drága és környezetromboló díjkapuk telepítését. [13]

2.8. Műholdas navigációs rendszerek

A műholdas navigációs rendszerek (Global Navigation Satellite System, GNSS) két generációja ismert, az 1970-es évek óta alkalmazott GNSS-1 rendszer, illetve a jelenleg is fejlesztés alatt álló új GNSS-2 rendszer.

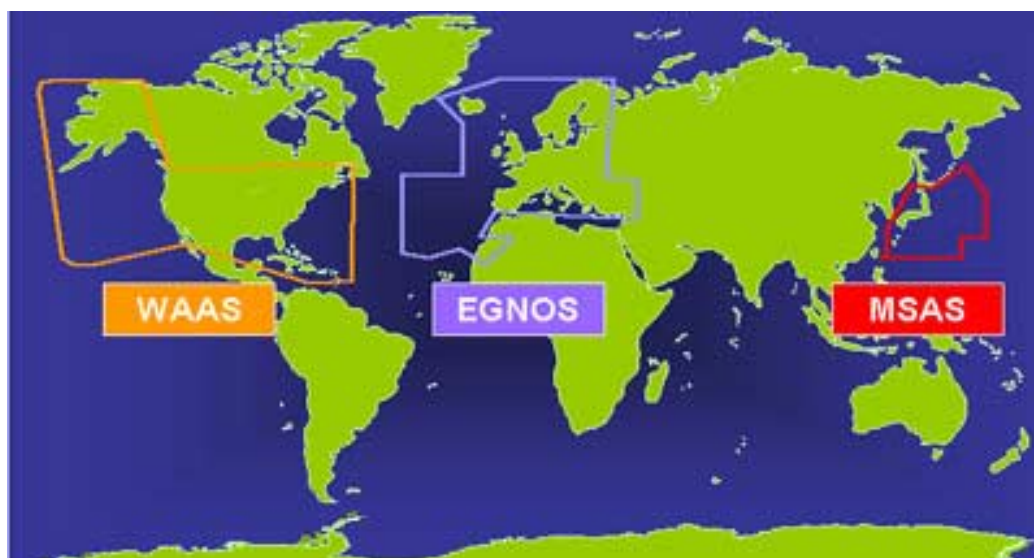
2.8.1. Az első generáció

Az első generációs műholdas helyzet-meghatározó rendszerek körét több, egymástól független megoldás alkotja, az amerikai GPS, az orosz GLONASS, a szintén amerikai WAAS, a japán MSAS és az európai EGNOS.

Az Egyesült Államok Védelmi Minisztériuma által kifejlesztett GPS (Global Positioning System) rendszer 24 db, 20 180 km magasságban keringő műholdból áll. A műholdakat 1978-94 között állították pályára. Az eredetileg katonai célokra tervezett megoldás segítségével 10-20 centiméteres pontossággal képesek egy adott objektum helyzetét meghatározni. Polgári célokra csak később lehetett igénybe venni, a katonainál lényegesen rosszabb, átlagosan 15 méteres pontosság mellett. A hidegháború alatt az SA (Selective Ability) program keretében az amerikai hadsereg szándékosan zavarta a GPS rendszert, melynek hatására pontossága csak 100 méter körüli volt. A GPS egy tökéletesített változata a DGPS (Differential Global Position System) rendszer, mely már 10 centiméteren belüli pontosságra képes. A DGPS fix referencia pontot használ a GPS jel javítására, így képes akár azt is meghatározni, hogy egy jármű az úttest mely oldalán halad. A GPS rendszer egyik komoly hátránya, hogy ha az autóban található GPS berendezés „nem látja” a műholdat – például hegyek vagy magas épületek között, alagutakban, hidak alatt –, akkor nem működik. A rossz időjárás azonban nem okoz problémát a GPS számára. Jelenleg a GPS rendszert például tachográf-alapú kilométer regisztrálásra lehet használni. [14]

A GLONASS (Global Orbital Navigation Settled System) orosz navigációs rendszer 24 db, 19130 km magasságban keringő műholdból áll. A műholdakat 1984-99 között állították pályára, a GPS-hez hasonlóan szintén katonai célokra tervezték. Ma már a polgári használatra is nyitott, de az így igénybe vehető műholdak száma kevesebb, mint a GPS esetén. Tulajdonságait és felhasználhatóságát tekintve nagymértékben hasonlít a GPS rendszerre. [15]

Három, egymással együttműködő, egyenként több műholdból álló rendszer az amerikai WAAS (Wide Area Augmentation System), a japán MSAS (Multi-transport Satellite based Augmentation System) és az európai EGNOS (European Geostationary Navigation Overlay System) műholdrendszerek.



10. ábra: Amerikai, európai és japán navigációs rendszerek működési területei [16]

Az EGNOS az európai műholdas navigációs rendszer első lépcsőfoka, mely megelőzi, és egyben alapját képezi a nagyszabású GALILEO programnak. Az EGNOS fejlesztése az Európai Bizottság és az Európai Űrkutatási Intézet és számos további szervezet együttműködésében illetve támogatásával zajlik. Az EGNOS fejlesztési stratégiája hosszú évek során gondosan alakították ki, ügyelve a később kifejlesztendő GALILEO rendszerrel való szoros együttműködésre, szem előtt tartva a folytonosságot, az integráltságot és a képességek továbbfejlesztésének lehetőségét. Az EGNOS rendszer a GPS és a GLONASS rendszerekre épülve – azok tulajdonságait kiterjesztve –, nagyobb mértékű integráltságot képes elérni.

Az EGNOS szolgáltatásai:

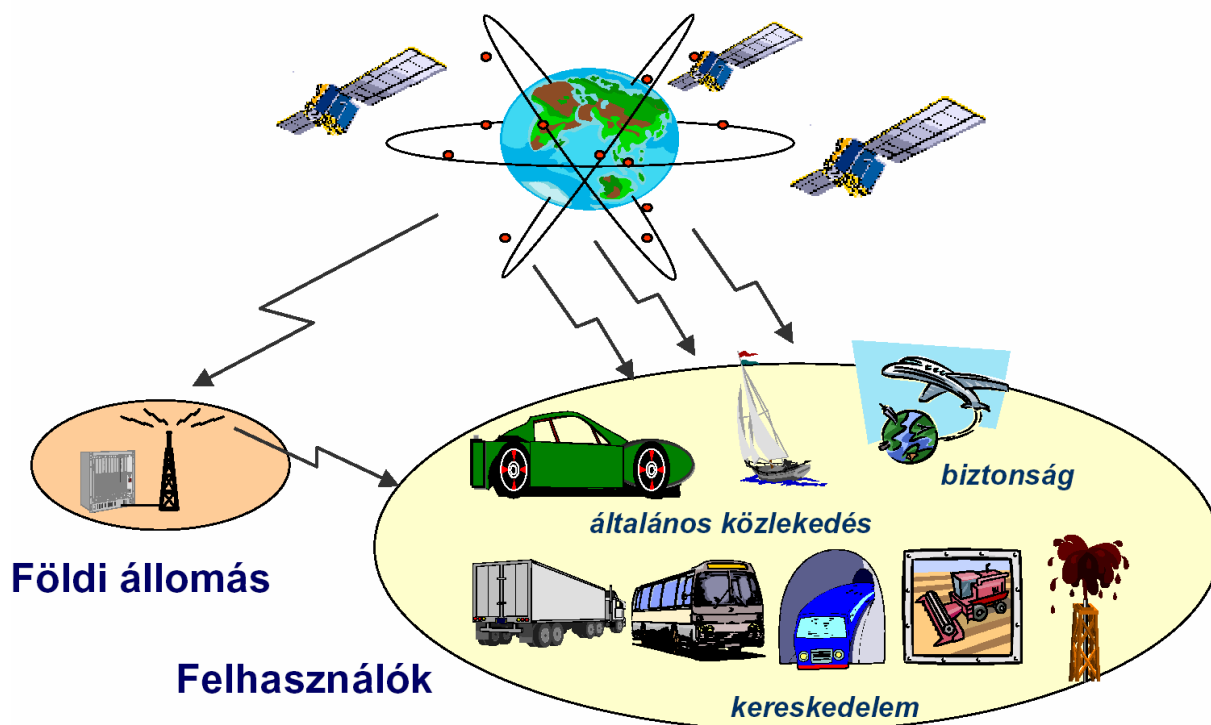
- **Navigációs szolgáltatás:** a GPS rendszerhez hasonlóan pozíció-információkat képes nyújtani.
- **Integráltsági szolgáltatás:** az GPS és GLONASS esetlegesen bekövetkező adatszolgáltatási hibáit kevesebb, mint 6 másodpercen belül képes jelezni.
- **Differenciális mérés:** képes a GPS és a GLONASS műholdaktól kapott információk pontosságát növelni, például az ionoszféra zavaró hatását jobban ki tudja szűrni (20 méteres pontosság helyett 5 méteres pontosságra képes).

- **Szélesebb elérhetőség és folytonos szolgáltatás:** az EGNOS műholdak a geostacionárius pályán mozogva magasabban helyezkednek el, mint a GPS és a GLONASS műholdjai, így Európa teljes területét folyamatosan lefedik.
- **Egységes időalap:** a rendszer saját, beépített atomórával rendelkezik. [17]

2.8.2. A GALILEO program, avagy a második generáció

A GALILEO program az Európai Unió és az Európai Űrkutatási Intézet (ESA) közös kezdeményezése, mely egy polgári ellenőrzésű, globális műholdas navigációs rendszer kialakítását tűzte ki céljává. A rendszer 30 műholdból áll, melyek 23 616 km magasságban keringenek. Három orbitális pályán, egyenként 10-10 műhold helyezkedik el, a pályák síkja az egyenlítő síkjával 56°-os szöget zár be. Az így létrejövő lefedettség, valamint földi átjátszók segítségével a műholdak jeleit még olyan árnyékolt helyeken is lehet majd venni, mint pl. alagutak vagy mélygarázsok. A számítások alapján 90%-nál is nagyobb annak a valószínűsége, hogy egy adott területet egyszerre 4 műhold figyeljen, így biztosítva a tökéletes helymeghatározást (pár centiméteres pontossággal), illetve a műholdak által sugárzott jelek garantált vételét. Az elrendezés további előnye, hogy a lefedettség a sarkvidékekre is kiterjed, ellentétben a GPS rendszerrel, mely ezt nem valósítja meg maradéktalanul. [16] [18]

A GALILEO rendszerrel szemben támasztott egyik legfontosabb feltétel, hogy képes legyen kommunikációra, adatcserére a már üzemelő és működő GPS illetve GLONASS műholdakkal, valamint a hamarosan elérhetővé váló EGNOS rendszerrel. Ezért fontos feladat a frekvenciatartomány felosztása, melynek egyeztetése már 2000. májusában elkezdődött. Oroszország 2000 októberében a párizsi csúcson megállapodott az Európai Unióval rendszereik együttműködéseinek feltételeiben, az Egyesült Államokkal még folyamatban vannak a tárgyalások. A GALILEO rendszer 10 jelet fog szolgáltatni egyidőben, amiből hat szabadon felhasználható lesz (például életmentő szolgáltatásokra), kettő kereskedelmi célokat fog szolgálni, kettő pedig különböző rendszerüzeneteket fog továbbítani.



11. ábra: A GALILEO rendszer felépítése és szolgáltatási területei [19]

A GALILEO program fázisai:

- Tervezési fázis: 1994-2001;
- Fejlesztés és pályaaellenőrzés: 2002-2005;
- Követelmények megfogalmazása, összegyűjtése;
- 2-4 darab műhold, illetve a földi bázisú komponensek elkészítése;
- A rendszer ellenőrzése a pályán;
- Telepítés: 2006-2007, melynek költségeinek túlnyomó részét a magánszektor fogja fedezni;
- A maradék 26-28 darab műhold elkészítése és pályára állítása;
- A teljes földi szegmens telepítése;

- Üzembehelyezés: 2008-tól.

Az Európai Űrkutatási Intézet tervei szerint 2004 végére földkörüli pályán fog keringeni az első kísérleti műhold, aminek feladatai közé fog tartozni – többek között – a fedélzeti és a földi berendezések ellenőrzése, valamint a jelgenerátor üzembehelyezése. 2007 végére további két műhold fog az első, további kettő pedig a második pályára állni. Így már a teljes működő rendszert képesek lesznek a szakemberek szimulálni, és egyben ellenőrizni is. 2008 elején újabb két műhold kapcsolódik be a rendszer vérkeringésébe, melyek már a harmadik számú pályán fogják elfoglalni végleges helyüket. 2008 végére a tervezett 30 műhold üzemkész állapotban lesz.

A GALILEO rendszer előnyei:

- **Teljesítmény:** a jelenleg elérhető GPS és GLONASS műholdak által nyújtott teljesítménynél jóval többre lesz képes.
- **Elérhetőség:** sokkal nagyobb lefedettségű rendszer lesz, mint az eddigiek.
- **Szolgáltatások osztályozása:** az alapszolgáltatások mindenki számára elérhetőek lesznek, teljesen ingyenesen. A szabályozott hozzáférésű szolgáltatások csak regisztrált felhasználók számára lesz hozzáférhető.
- **Biztonság:** mindennemű biztonsági előírásnak eleget fog tenni, ami kiváltképp fontos olyan felhasználások során, amikor bármilyen kicsiny, előre nem megjósolható hiba végzetes lehet (például repüléstechnika).
- **Megbízhatóság:** a kereskedelmi rizikó csökkentése az esetlegesen bekövetkező rendszerhibák ellen.
- **Kommunikáció:** a kommunikációs csatornák kapacitása a pillanatnyi forgalomnak megfelelően alakítható.
- **Kompatibilitás és együttműködés:** a GPS és a GLONASS, illetve a GALILEO rendszerek teljesen függetlenek lesznek egymástól, mégis teljesen kompatibilisek

egymással. Bizonyos esetekben, szükség szerint elképzelhető ezen rendszerek együttműködése is.

- **Politika:** Esetleges politikai krízisek esetén a GPS és a GLONASS rendszerek jeleinek vételi lehetőségei nem garantáltak, míg a GALILEO esetében teljes a garancia, mivel a rendszert civil szervezet felügyeli (például a koszovói harcok idején az USA leállította a GPS rendszer jeladását).

A tervek szerint 2005 és 2025 között a műholdas navigációs rendszerhez szükséges berendezésekre Európában 88 milliárd €-t fognak költeni, míg az ehhez szükséges szolgáltatások együttes értéke ugyanebben az intervallumban eléri a 112 milliárd €-t. Az európai ipar által exportált berendezések becsült összege 70 milliárd € lesz, így a végösszeg elérheti a 270 €-t. Közvetlenül a GALILEO rendszer felállításához 2,2 – 3 milliárd € szükséges. A rendszer létrejötte után a berendezések és a hozzájuk kapcsolódó szolgáltatások kialakításához további 90 milliárd € szükségeltetik. Az Európai Unió tagállamainak költségvetéseibe visszaáramló pénzmennyiség – a közvetlen és közvetett adók által – 45 milliárd € körül várható.

A 30 darab műhold fellövésének, illetve a földi felszerelés telepítésének együttes költsége hozzávetőlegesen 3,2-3,4 milliárd Euró, ami körülbelül 150 km autópálya építésére lenne elegendő. A legfrissebb számítások alapján az elkövetkező húszéves időtartamra tekintve a költség/haszon hányados 4,6, ami nagyobb, mint bármely másik eddigi európai infrastrukturális projekt esetén. 2008-tól az évi üzemeltetési költség várhatóan mintegy 220 millió € körül alakul. [19] [20]

2.9. A jövő

Várható már a közeljövőben az Európai Unió tagállamainak szinte mindegyikében be fogják vezetni az elektronikus díjfizető rendszereket. A nemzetközi áruforgalom zavartalan lebonyolítása meg fogja követelni, hogy a nemzetközi fedélzeti egységek minden európai díjfizető rendszerrel együttműködjenek.

Egyes vélemények szerint a jövőben a felhasználó választhat helyi, regionális és nemzetközi fedélzeti egységek közül. A helyi fedélzeti egységek rendkívül költség-hatékonyak, de csak a

helyi rendszerben működnek. A regionális OBU-k szintén alacsony költségűek, és egyszerre több elektronikus díjfizető rendszert is támogatnak. A nemzetközi fedélzeti egységek pedig bármilyen rendszerrel együtt tudnak majd működni, de ezek a készülékek már drágábbak lesznek, beszerelésük szakszervizt igényel.

2003 végére várható a digitális tachográf bemutatása, mely lényegesen hosszabb ideig képes adatokat menteni a jármű sebességéről, a vezetett időről, mint a mechanikus változat. Nehézsépjárművek díjfizetésének ellenőrzésében komoly változást hozhat ez az újítás. [3]

3. Az Európai Unió törekvései

Az Európai Unió gazdasági versenyképességének kulcseleme egy hatékony közlekedési rendszer. Mindezek ellenére az egységes európai közlekedési irányelvek igen nehézkesen születtek meg, az elképzelések, javaslatok elfogadására mintegy harminc esztendő kellett várni.

Az Európai Unió a bevezetőben is felvázolt problémák kezelésére vonatkozó egységes európai közlekedési irányelveket egy Fehér Könyvben adta közre – European transport policy for 2010. Ebben a dokumentumban az Európai Bizottság Energiaügyi és Közlekedési Főigazgatósága (European Commission Directorate-General Energy and Transport) egyértelműen kijelentette, a kiadások és a bevételek közti egyensúly felbomlásának és a hatékonyság csökkenésének egyik fő oka az, hogy a közlekedők nem szembesülnek utazásaik valós költségeivel. A kérdéssel mélyrehatóan foglalkozik a 2000. júliusában lépett életbe 1999/62/EC direktíva, továbbá az együttműködést szorgalmazó „European Directive on Interoperability for Electronic Fee Collection” direktíva-tervezet, mely 2004-ben kerül a Európai Parlament és a Európai Tanács elé.

A direktíva főbb céljai az alábbiakban foglalhatóak össze:

- A járművek különböző adóinak harmonizációja;
- Használat, illetve környezeti terhelés alapú adó- és díjfizetés;

- A területi alapelv érvényesítése, a díjfizetés alapja a valós költség legyen;
- Külső költségek beépítése az útdíjakba;
- Környezeti szempontból különösen védendő utakon magasabb díjszedés lehetővé tétele a környezeti terhelés költségeinek megfizettetésével.

Az EU elszánt célja, hogy a jelenlegi közlekedési adókat lecserélje egy lényegesen hatékonyabb megoldásra, mely az infrastrukturális és egyéb költségeket magukban foglalja, és amelynél elsőrendű szempontként fogalmazódott meg a költségek átláthatóvá tétele. A megállapítások szerint, a közgondolkodással ellentétben nem az adók szintjét kell megemelni, hanem a struktúrát kell radikálisan megváltoztatni, a díjakba be kell építeni az infrastrukturális és külső költségeket egyaránt.

A dokumentum előrevetíti egy európai díjfizető rendszer kialakításának szükségességét, melyet mielőbb üzembe kell helyezni. A szolgáltatás az „egyetlen szerződés autónként, egyetlen berendezés autónként” („one contract per customer, one box per vehicle”) elvet kell, hogy kövesse. Az ajánlott technikai megoldás bármilyen típusú út (autópályák, főutak, hidak, alagutak stb.) és jármű esetén alkalmazható (nehézgépjárművek, könnyű járművek, motorkerékpárok stb.).

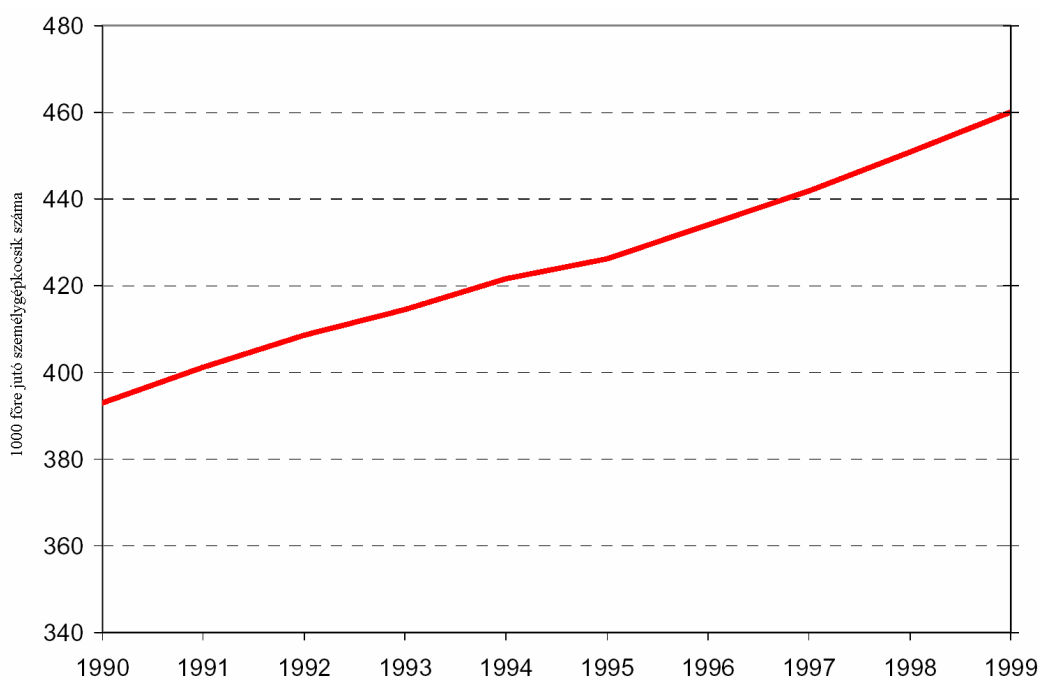
Az Európai Bizottság számára az irányelvek meghatározásának egyik közvetlen mozgatórugója az Európai Közösség Bíróságának (Court of Justice of the European Communities) 2000. szeptember 26-án hozott precedens értékű ítéleté volt. Az Európai Bizottság és Ausztria között 1998 óta folyó per tárgya a Brenner autópálya indokolatlanul magas díja volt. A Bíróság ítéletében megállapította, hogy a tagállamok nem szedhetnek magasabb útdíjat a valós infrastrukturális költségeknél, továbbá az útdíjnak arányban kell állnia az úthasználat mértékével.

Ez a döntés elkerülhetlenné tette a távolság alapú díjfizető rendszerek kialakítását Európa szerte.

Néhány Tagállam azon döntése, mely szerint saját nemzeti díjszedő rendszereket alakítanak ki – egymással teljesen inkompatibilis módon – a nehézgépjárművek számára, szükségessé tette egy egységes határozott politika kialakítását. A nemzetközi árufuvarozás mértékének növekedése

révén elkerülhetlenné vált a különálló rendszerek európai szintű együttműködésének megoldása.

Több tagállam 2003-ban illetve 2004-ben már be kívánja vezetni a nehézgépjárművekre vonatkozó elektronikus díjfizető rendszerét. Egyes nagyvárosok – többek között London és Róma – a városközpontok forgalmát kívánják díjszedéssel csökkenteni. Mivel ezen kialakítás alatt álló rendszerek együttműködése már csak részben oldható meg, az EU az egységes európai díjfizető rendszer megvalósítását két lépcsőben tartja megvalósíthatónak. A rövidtávú megoldás (2005-ig) a meglévő rendszereken alapul majd, míg hosszútávon (2008-2012) egy új, egységes rendszer bevezetése a cél. [1] [3]



12. ábra: Személygépkocsi számának alakulása a 15 EU tagállamban [8]

3.1. Rövidtávú megoldás

Az ajánlás szerint a rövidtávú technikai megoldás az európai díjfizető rendszer kialakítására a műholdas helyzet-meghatározás és a mobiltelefonos kommunikáció kombinációja a mikrohullámú technológiával.

Az EU kizárólag a műholdas helyzet-meghatározásban (GNSS), a mobil távközlési hálózatokban (GSM) és a mikrohullámú technológiában (DSRC) látja a kialakítandó új rendszerek megoldási lehetőségeit. A két megoldási mód kombinálásának célja, hogy a díjfizetés új kapuk létesítése nélkül is megoldható legyen, mivel díjfizető kapuk és sávok nem építhetők ki bármely útszakaszon, továbbá többnyire gondot jelent telepítésük a városokon belül is.

A műholdas és mobil kommunikációs technika ötvözésén alapuló megoldást preferálja a mikrohullámú DSRC megoldással szemben, mivel flexibilisebb és jobban illeszkedik az EU díjfizetési politikájához. Ugyanakkor azok az üzemeltetők, akik továbbra is a mikrohullámú technológia alkalmazását kívánják folytatni, bizonyos feltételek betartásával megtehetik majd.

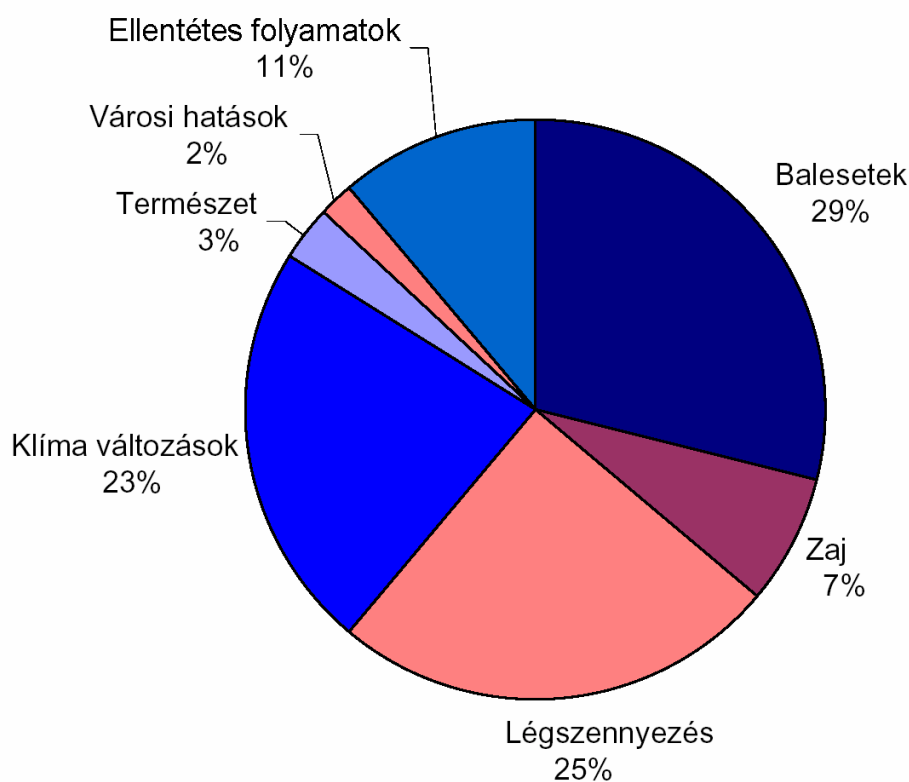
Ez a megoldás biztosítja a folyamatosság elvét azokban az országokban, ahol a beruházásokat már megkezdték, ugyanakkor teret enged a jövőben elkerülhetetlenül domináló új technológia számára, különösen azért, mert az új technológiák révén megnyílnak a lehetőségek az értéknövelt szolgáltatások bevezetése előtt. [1] [3]

3.2. Hosszú távú megoldás

2008-ban az 1970-es években kifejlesztett mikrohullámú technika már több mint 30 éves lesz, ami annak ellenére is korszerűtlennek számít, hogy számos autópálya-hálózaton alkalmazzák ezt a megoldást.

Megvan a kockázata annak, hogy a jelenlegiektől eltérő, mikrohullámú technológiát alkalmazó további rendszereket vezetnek be 2008-ig, ami még több együttműködési problémát vet fel. Ezért született az az irányelv, mely **előírja**, hogy mikrohullámú megoldással szemben minden 2008 után induló új díjfizetési rendszernek műholdas helymeghatározási és mobil kommunikációs elven kell működnie.

A 2008-as határidő egyben az Európai Unió saját, műholdas navigációs rendszere bevezetésének időpontja, mely további lökést ad majd a műholdas technológiák elterjedésének. A csatlók kiszűrése jelenleg az útmentén telepített mikrohullámú egységek segítségével történik, a GALILEO által biztosított új technológia viszont ezt a funkciót is lényegesen leegyszerűsíti majd. A műholdas díjfizető rendszerek segítségével könnyedén átkonfigurálható az útdíj fizető zónák határa anélkül, hogy bármilyen infrastrukturális változtatást kellene végrehajtani (díjszedő kapuk, útmenti mikrohullámú hálózat stb.), olyan területekre is ki lehet terjeszteni, melyeken korábban nem volt díjszedés. [1] [3]



13. ábra: Külső költségek alakulása az Európai Unión belül [21]

3.3. Intézkedések

Az európai elektronikus díjfizető rendszerre vonatkozó előírások határidői az alábbiak:

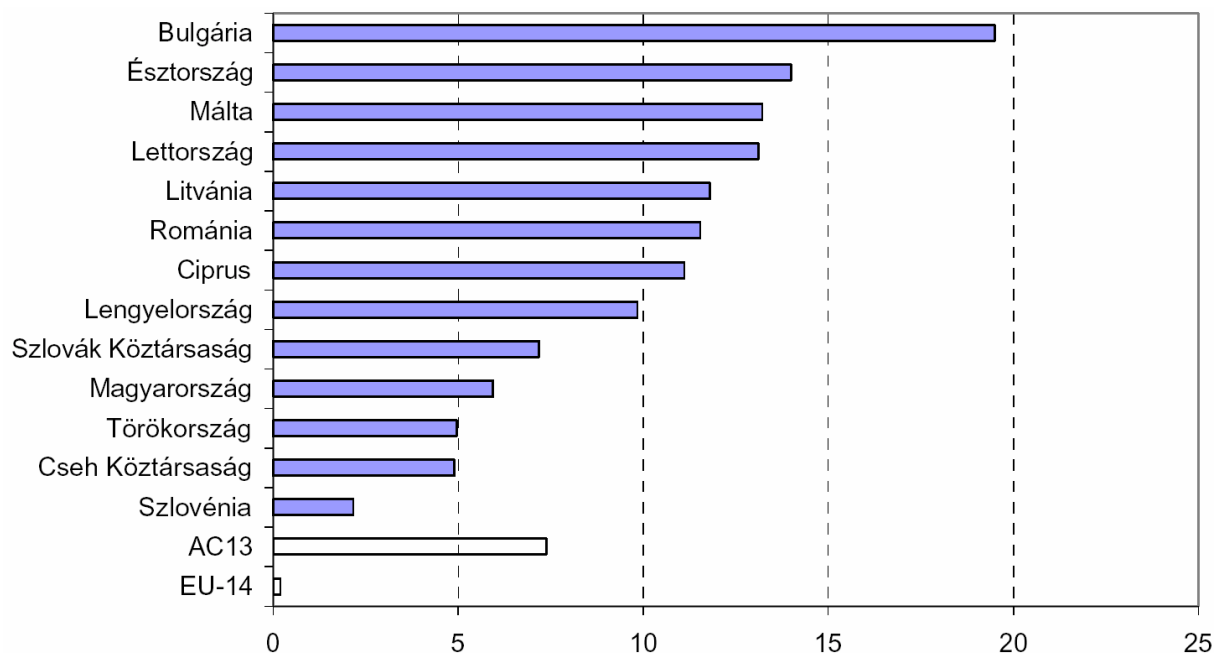
- 2005-től elektronikus díjfizetés nehézgépjárművek és buszok számára;
- 2010-től minden gépkocsi számára.

A direktíva rendelkezik egy Szabályozó Testület felállításáról, melynek feladata az európai elektronikus díjfizető rendszer megvalósításának elősegítése. A Testület a tagállamok díjfizető és útfenntartó tapasztalatokkal rendelkező képviselőiből fog állni. Munkájuk alapjául a fejlesztési keretprogramok támogatásával létrejött kutatási eredmények szolgálnak. Az előkészületek a nemzeti hatóságok, az infrastruktúrák kezelői és a díjfizető rendszerek szállítóinak bevonásával már megindultak.

Az útdíjaknak az alábbi összetevőkön kell alapulniuk:

- a jármű környezeti terhelése (az Euro szabványnak megfelelően, 1-től 5-ig terjedő kategóriák szerint),
- az infrastruktúra típusa,
- autópálya,
- országos főút,
- városi út,
- megtett távolság,
- tengelyterhelés,
- felfüggesztés módja,
- torlódás mértéke.

Az egységes európai díjfizető szolgáltatást a nemzeti díjfizető hálózatok fogják alkotni. A létrejövő díjfizető rendszernek köszönhetően mind a közutakon, mind a városokban lehetővé válik a díjszedés. A Bizottság reményei szerint 2010-re az egységes elektronikus díjfizető rendszerek fogják lebonyolítani a díjfizetési tranzakciók 80%-át, így módon megszüntetve a díjfizető kapuknál csúcsidőben előforduló hatalmas sorokat.



14. ábra: 1 millió US dollárnyi GDP-re jutó kamionok száma 1999-ben [8]

A közös útdíj-politikának biztosítania kell a különböző közlekedési módok közti versenyhelyzet igazságosságát. A díjakat fokozatosan kell bevezetni, összhangban más díjfajták csökkentésével, mint amilyen például a gépjárműadók, az ágazat terhelésének mérséklése érdekében. Amennyiben a tagállamok valamelyike a közlekedési adók szintjét emelni kívánja, úgy az irányelvek erre lehetőséget adnak. Ugyanakkor a teljes gazdaságra nézve az adók szintje nem növekedhet, így például ki kell egyenlíteni a díjnövekedést egyéb adónemek csökkentésével, mint amilyen a munkáltatói illetve munkavállalói terhek, vagy el kell különíteni bevételi forrásokat az infrastruktúra finanszírozására.

2010-re a technológiai fejlődésnek köszönhetően lehetővé fog válni, hogy minden gépkocsi fel legyen szerelve a külvilággal mikrohullámú, GSM és műholdas telematikai rendszerekkel

kommunikáló fedélzeti egységekkel, melyek többek között díjfizetésre is alkalmasak. A technikai fejlődésnek köszönhetően egy ilyen berendezés beszerelése 2010-ben 100 € körül alakul majd. [1] [3]

3.4. Uniós kutatási projektek

Az alábbiakban az Európai Unió által finanszírozott, elektronikus díjfizetéssel kapcsolatos projektek rövid ismertetésére kerül sor, felsorolásszerűen: [5]

- **CAPRI:** A projekt fő célja közlekedési díjakkal foglalkozó projektek eredményei terjesztésének megkönnyítése, illetve a különböző politikai irányvonalak között konszenzus megteremtése.
- **TRENEN-II-STRAN:** Feladata a szállítási politikák stratégiáinak kifejlesztése, figyelembe véve az adókat, árakat, szabályokat és finanszírozási lehetőségeket. Irányvonalak meghatározása, az európai szállítmányozási politikák áttekintése, majd ezek alapján alternatívák készítése, illetve modellezése. A modellezés célja a különböző lehetőségek összehasonlítása, figyelembe véve és összhangba hozva a megnövekedett szociális igényekkel. Ezeket az esettanulmányokat 5 városban (Brüsszel, Dublin, Bologna, Amszterdam, Athén) és 3 régióban (Belgium, Olaszország, Írország) készítették el.
- **EUROTOLL:** a teljes közlekedési rendszer díjstruktúrájával foglalkozik. Speciális témái: az utak árazása egy díjfizetési mechanizmus alapján, díjfizetésnek pénzügyi befolyásoló hatásai, utak karakterisztikái, úthálózati topológiák és közlekedési környezetek, forgalommenedzselési stratégiák.
- **PETS:** tájékoztatni az Európai Bizottságot a pillanatnyi állapotokról, figyelembe véve a szállítási módok árazásait a tagállamokban, a díjak alakulásáról tájékoztatást adni az idevágó belső és külső költségek függvényében. Előre jelezni a lehetséges következményeket, javaslatot tenni egy helyesebb árazási struktúrára vagy szintre való áttérés esetén (közút, levegő, vasút, tengeri szállítmányozás esetén is).

- **PRIMA:** a különböző útdíj-szedési sémákat értékeli annak tükrében, hogy mennyire képesek együttműködni egymással – DSRC illetve GPS rendszerekkel egyaránt. További feladata irányelveket kifejleszteni arra, hogy hogyan lehetne a fennálló díjfizető kapukat helyettesíteni, leszerelni. Például figyelembe kell venni az állami elképzeléseket, az úthálózat elhelyezkedését illetve felszereltségét, majd ezek alapján a lehetőségek közül a legjobb kiválasztása.
- **OPTIMA:** Célja olyan stratégiák kidolgozása, melyek segítséget nyújthatnak az optimális városi forgalom kialakításához. Ezek a stratégiák városonként eltérőek lehetnek, ezért ezeket a különféle megoldásokat is össze kell hasonlítani, figyelembe véve a különbségek okait. A már működő rendszerek alapján modelleket lehet felállítani, melyek egyedi kombinációja adhatja az optimális variációt az adott területen úgy, hogy az az adott ország irányelveinek is megfeleljen.
- **PATS:** Feladata az elfogadható és nem elfogadható díjfizetési módszerek okainak feltárása, összehasonlítása, fejlesztési javaslatok kidolgozása, bevezetés hatásainak elemzése különböző szempontok alapján (gazdasági, politikai, környezeti, stb.). Ezzel egy mély és gazdag ismeretanyagot biztosít, amit az igények és a fennálló struktúrák integráltságának eléréséhez elengedhetetlen.
- **AFFORD:** Célja az, hogy felmérje, mekkora költségekkel terhelhetőek az úthasználók az autópályadíj szedésekor, figyelembe véve a különböző adókat, melyeket szintén kénytelenek elviselni (üzemanyagadó, súlyadó, parkolási díjak). Hasonlóan fontos feladata figyelembe venni az EU egyes országainak intézményes és politikai határait, illetve javaslatokat tenni ezek legyőzésére. Lépések: a felhasználók lehetséges költségeinek meghatározása és megtervezése; ezek mértékének kiértékelése, valamint a hatások és következmények meghatározása, ezen költségek vizsgálata az intézményes határok tekintetében, illetve az állami és politikai kívánalmak alapján, az elfogadhatóság növelésére javaslatok készítése.

- **INTRAFIN:** Feladata, hogy alkalmas és realiztikus költségvetési terveket dolgozzon ki a transz-európai közlekedési hálózat infrastrukturális projektjeihez, figyelembe véve az állam és a magánszféra együttműködési lehetőségeit (PPP).
- **TRACE:** Feladata megérteni és megmutatni a kapcsolatot a költségek (pénz és idő) és az utazási igények között (rövid- és hosszú távú). Ezen felül átfogó képet ad a tapasztalatok és a modellezések eredményeiről. Célja egy olyan „kézikönyv” elkészítése, ami javaslatot tesz a költségek rugalmas kezelésére, figyelembe véve a különböző tervezési szintek igényeit és követelményeit. Fontos szempont Európa demográfiai, szociális és gazdasági körülményei és helyzete, más egyéb meghatározó tényezők mellett.
- **FATIMA:** Feladata az előnyök meghatározása a privát szektor számára az egyes városi forgalomszabályozó stratégiákkal kapcsolatban. Ki kell hangsúlyoznia azon előnyöket, amelyeket az egyes lehetőségek teremtenek, azt, hogy mik az alapvető különbségek, ha az állami pénzekre nézve kívánnak optimalizálni, és azt, hogy mik, ha a magántőkére.
- **TRANSIPOL:** Fő feladata: gondoskodni az információs, a kommunikációs és a navigációs technológiák integráltságáról a szállítmányozási politika igényeinek megfelelően. Részletesen kiértékeli annak hatékonyságát, hogy a politikai törekvések összekapcsolódnak az integrált információs, kommunikációs és navigációs szolgáltatásokkal. Feladata továbbá mélyebb ismeretek adni a GNSS rendszer stratégia lehetőségeiről a transz-európai közlekedési hálózat számára, illetve ennek a rendszernek a politikai előnyeit mérlegeli, értékeli.
- **FISCUS:** Ez a projekt a már létező költségelosztási módszereket és sémákat elemzi, valamint egy olyan új rendszert dolgoz ki, amely a fennálló hiányosságokat és hézagokat fogja kiküszöbölni. Kiértékeli a valós szállítási költségeket (külsőket és belsőket egyaránt) a különböző városi közlekedési módok esetén (busz, villamos, vasút, szállítmányozás, vízi áruszállítás, földalatti, kerékpár és gyalogos közlekedés). Összehasonlítást készít a költségek tekintetében a tömegközlekedés és a magánautóval való közlekedés között.

Fontos feladat annak meghatározása, hogy kik fizetnek és mennyit közvetlenül és közvetve a közlekedési infrastruktúra használatáért és a szolgáltatásokért.

- **UNITE:** Feladata a politikai elképzeléseknek is megfelelő olyan koncepció létrehozása, melynek célja a szállítványozási költségek és adók integrálása a költségvetésbe.
- **A1:** célja a DSRC elven működő, de más-más gyártótól származó, különböző EFC rendszerek együttműködésének vizsgálata. Információkat gyűjtöttek, majd a lehetséges kapcsolati lehetőségeket kidolgozták, melyeket teszteltek is.
- **A555:** A Német Közlekedési Minisztérium tesztje volt 1993 és 1995 között a németországi A555-ös autópályán. Valós körülmények között tesztelték a különböző elektronikus díjszedési módszereket. Ez a módszer egyedülálló a világon.
- **ADVICE:** Ezen projekt kereti között kifejlesztettek és teszteltek egy automatikus osztályozó és videó alapú ellenőrző rendszert az EFC-k számára, majd az eredmények alapján felállították a szükséges követelményrendszert. 2000 elején kezdődtek a tesztek, melyek a VERA rendszerre épültek, és 11.000 járműn próbálták ki, a felismerés aránya elérte a 99,5 %-ot.
- **CARDME-3:** Az európai EFC rendszerek együttműködését vizsgálta. Kifejlesztettek egy különböző rendszerek együttműködését biztoító EFC szolgáltatást („CARDME Tranzakció”). Vizsgálták a műholdas rendszert, valamint a mobiltelefonos kommunikációt is.
- **CESARE:** egy közös EFC rendszer kiépítése volt a célja a TEN üzemeltetője számára. Irányelvek: együttműködés a már létező rendszerekkel, CEN szabványnak feleljen meg, a jövőbeni esetleges rendszereket támogassa.
- **CONNECT:** Feladata: demonstrálni egy CARDME tranzakciót, illetve a CARDME együttműködését a nemzeti EFC rendszerekkel, valamint webes és

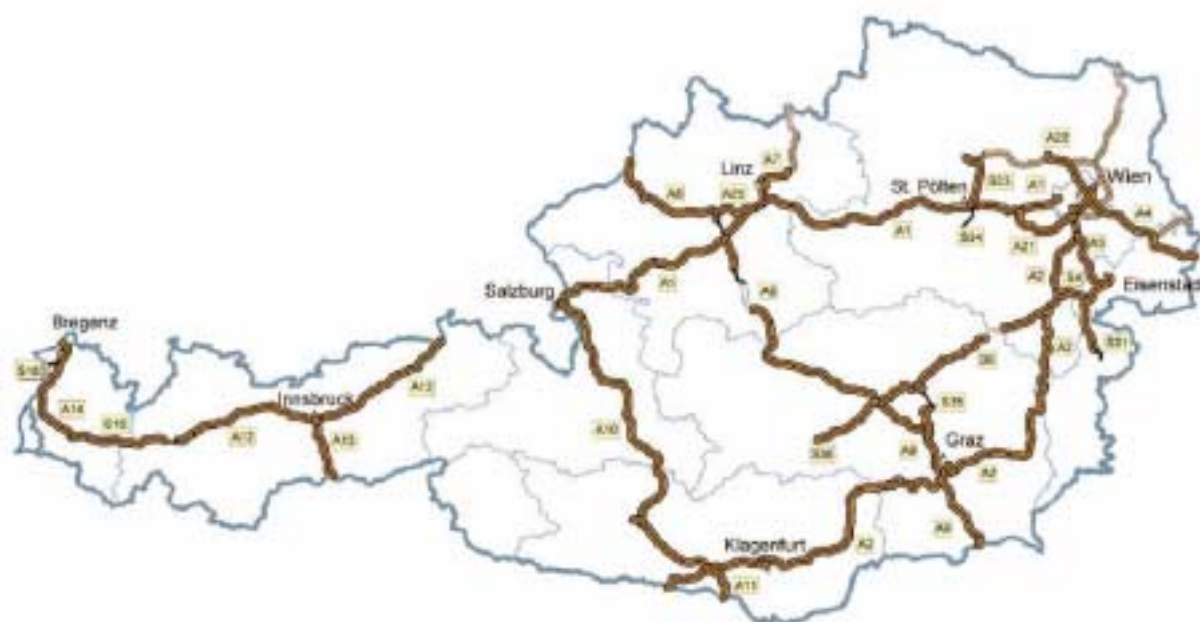
GSM alapú tranzakciók kezdeményezését. A közeljövőben együtt fog működni a DELTA rendszerrel, eleget téve annak követelményeinek.

- **DELTA:** Feladata, hogy integrálja a DSRC kommunikációs kapcsolatokat, mint egy alapszolgáltatást minden járművön. A jövőben létesít majd egy egységes interfészt a DSRC egységek és a járművek elektronikája között.
- **INITIATIVE:** Célja a tényleges együttműködés megteremtése a DSRC alapú és a GNSS/CN alapú rendszerek között.
- **STAR:** A DSRC alapú rendszer szabványosítását célzó program (CEN/TC278).
- **VERA:** A digitális ellenőrző rendszerek jogi kérdéseivel és szabályozásával foglalkozó projekt.

4. Nemzetközi példák

4.1. Ausztria

Nyugati szomszédunk, a 84 000 km² területű, több mint 8 millió lakosú, 1995 óta EU tag Ausztria, 2 112 km hosszú autópálya hálózattal rendelkezik, mely teljes egészében állami tulajdonban van. [22]



15. ábra: Az osztrák szövetségi autópálya hálózat [11]

4.1.1. Előzmények

Ausztria – elsősorban az Alpoknak köszönhetően – páratlan természeti adottságokkal rendelkezik, melyre az osztrákok nagyon büszkék, és mindent meg is tesznek a természet védelmében. Ugyanakkor az ország földrajzi elhelyezkedéséből adódóan igen jelentős tranzit forgalmat bonyolít le. A kamionforgalomból adódó zaj- és légszennyezési ártalmak, a gyakori

súlyos közlekedési balesetek hosszú évek óta megoldás-keresésre ösztönzik az osztrák döntéshozókat.

Ausztria 1997-ben hozta meg az infrastruktúra finanszírozásáról szóló törvényét, mely az osztrák úthálózat bizonyos szakaszain engedélyezi a díjszedést, azonban a bevételek felhasználását az út- és vasútfejlesztési projektek számára korlátozza.

Az 1995-ös Európai Unió csatlakozással Ausztria megnyitotta határait az áruk szabad mozgása előtt. A forgalomnövekedés kezelésére egy „Ecopoint” elnevezésű környezetvédelmi rendszer alakítottak ki. A megoldás lényege, hogy minden egyes tagállam kap egy keretet, melyet az országon keresztül történő szállítmányozások lebonyolítására használhatnak fel. Ez a keret úgynevezett „ecopoint”-okból áll, minden egyes Ausztrián áthaladó tranzit nehézgépjármű csökkenti az adott tagállam számára fenntartott keretet.

1999-ben az az érdekes helyzet állt elő, hogy még az év folyamán elfogyott a tagállamok számára rendelkezésre bocsátott keret, melynek hatására az osztrák kormányzat 2000-ben csökkentette a pontok számát. A tagállamok azonban mindezek ellenére sem kívánták visszaszorítani az Ausztrián áthaladó tranzit-forgalmat.

Ausztriában üzemel egy matricás díjfizető rendszer is, mely a teljes autópálya-hálózaton érvényben van. A szélvédőre ragasztott matricák előre meghatározott időre érvényesek, járműkategóriánként különböző összegért lehet megvásárolni őket. Ezen felül Ausztriában 6 különböző alagút és autópálya-szakaszon található kapus díjfizető rendszer, összesen 141 km hosszú szakaszon.

Ausztria régóta jelentősen fel kívánta emelni a kamionok után szedhető útdíjat, azonban az Európai Unió bíróságának döntése értelmében a díjakat az úthasználat arányában, a tényleges költségek alapján lehet csak felszámítani. Mindezen tények, valamint az állandó forgalomnövekedés, továbbá az Unió bővítése egy új, távolság alapú elektronikus díjfizető rendszer kialakítását tette szükségessé.

A díjpolitika kialakítása, a technikai igények egyeztetése továbbá a pályázat előkészítése hosszú, több szinten folyó vitákat eredményezett. Mind tartományi, mind szövetségi szinten, mind Unió berkeiben hosszadalmas politikai viták folytak az új rendszer kialakításával

kapcsolatban. Az egyeztető tárgyalásokon folyamatosan változó igények és elképzelések az ajánlattevő cégeket újabb és újabb technikai megoldások keresésére készítette. A kelet felől érkező kamionokkal kapcsolatban olyan igények is megfogalmazódtak, melyeket egyáltalán nem, vagy csak rendkívül magas költségek árán lehetett volna megvalósítani. [11] [22]

4.1.2. Pályáztatás

A hosszas előkészületek után kiírt pályázat szigorú feltételeket támasztott a megvalósítandó rendszerrel szemben.

A kialakítandó új rendszernek a teljes autópálya hálózaton kell üzemelnie, a már meglévő többféle díjfizető rendszerrel együttműködve. A díjszedést minden 3,5 tonna összsúly feletti járműre kell alkalmazni. Olyan többsávós megoldást kell kialakítani, mely okoz forgalomlassulást. A rendszer megvalósítására vonatkozóan nincs technológiai megkötés, de hatékonyan ellenőrizhető, nyitott rendszert kell kialakítani. A pályázat a teljes rendszer kialakítása és 10 éven keresztül történő üzemeltetésére szól.

A pályáztatást három lépcsőben folytatták le. Első körben, 2001. márciusa és 2001. júniusa között, ajánlattételre vonatkozó felhívást tettek közzé, majd a jelentkező cégek gazdasági és technikai kapacitásának felmérésére került sor.

Ezt követően, a második szakaszban, 2001. júliusa és 2001. novembere között a technikai megoldások vizsgálata következett, végül a 2001. decembere és 2002. júniusa közti időszakban az ajánlatok egyeztetése zajlott.

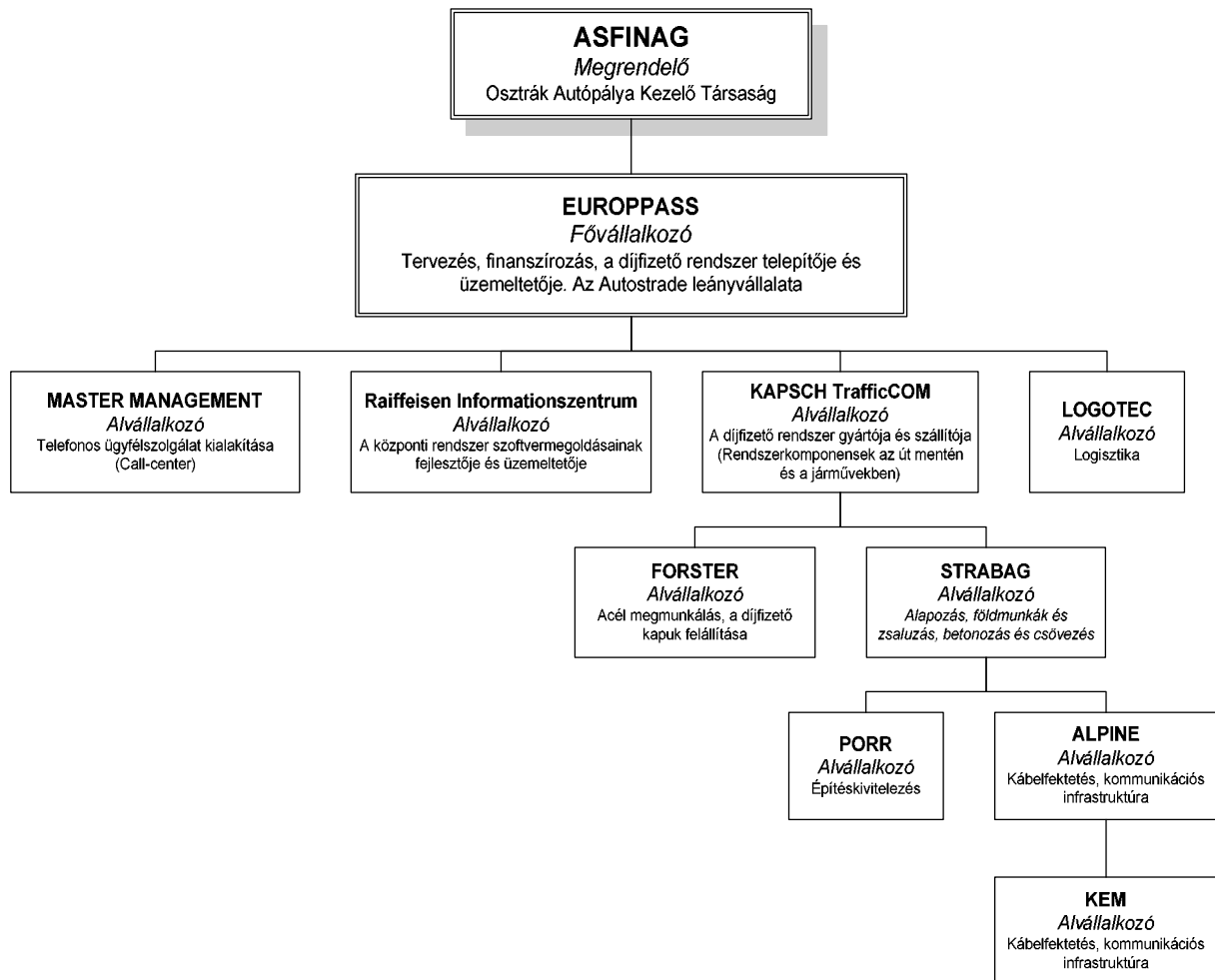
A tender kiírásakor a kiépítés és üzemeltetés költsége döntő volt (70% ár, 30% minőség), melyet sokan keményen kritizáltak.

A rendszer működésének jogi feltételeit a 2002-ben meghozott szövetségi útdíj-fizetési törvény szabályozza. A díjszabások meghatározásán túl a jogszabály rendelkezik az ellenőrzésekre jogosult szervezetekről is.

A díjfizető rendszer kialakítását és üzemeltetését az olasz autópálya üzemeltető Autostrade S.p.A. 100 %-os tulajdonában lévő osztrák EUROPPASS LKW-Mautsystem GmbH nyerte el. A

döntés indoklása szerint az olasz cég készítette el a legkedvezőbb költségvetésű terveket, így Ausztria számára ez a megoldás jelentette a legkedvezőbb bevételi lehetőségeket.

A kulcsrakész rendszer nagy részét az elektronikus díjszedő rendszerek egyik fő specialistája, az osztrák Kapsch TrafficCom szállítja, a rendszer kialakítását végző konzorcium tagjaként, melyben helyet kap még az informatikai rendszert szállító Raiffeisen Informationszentrum és a kapuk kiépítését végző Strabag is.



16. ábra: Az osztrák konzorcium projekt-szervezete [23]

Az osztrák konzorcium által kialakított projekt-szervezetet bemutató ábrán jól látszik a felépítés horizontális hierarchiája. Erősen megkérdőjelezhető, hogy a sok évtizedes világszerte tapasztalható tendenciával ellentétben – egyre laposabb projektszervezetek alakulnak – a

fügőleges orientációjú szervezet, mely csak a főbb vállalatokat említve is hat szintre oszlik, mennyire lesz képes hatékonyan együttműködni.

A rendszer bevezetésére maximálisan 18 hónap áll a konzorcium rendelkezésére.

A rendszer bevezetésének tervezett mérföldkövei:

- 2002. október 10. – A rendszer kiépítésének kezdete;
- 400 darab díjfizető kapu felállításának megkezdése;
- 2002. november 7. – A www.go-maut.at honlap indulása;
- 2003. április – A telefonos ügyfélszolgálat megnyitása;
- 2003. nyár – Fedélzeti egységek forgalmazásának megkezdése;
- 4 hónapos tesztüzem a rendszer üzembe helyezését megelőzően;
- 2003. IV. negyedévében a rendszer indulása, legkésőbb 2004. január 1-től.

Az üzemeltetési szerződés 2013. végéig szól, opcionális hosszabbítási lehetőséggel 2018. végéig. [22] [11]

4.1.3. A rendszer felépítése és működése

A pályázat nyertese mikrohullámú elven működő díjfizető rendszert alakít ki az osztrák autópálya-hálózaton. Az igen elterjedt mikrohullámú díjszedési technológiát világszerte 28 országban alkalmazzák.

Minden díjfizető szakaszra (autópálya felhajtó és a legközelebbi kijárat közötti szakasz), útpályánként egy-egy díjfizető kaput kell felállítani. Mindez összesen 772 fizetőkaptot jelentene, azonban összesen 400 kapu kerül felállításra, mivel többségük lefedi mindkét menetirány útpályáját.

Az elektronikus díjfizetés körébe tartozó, 3,5 tonna összsúly feletti járművek mindegyikét kötelezően fedélzeti egységgel kell ellátni. A GO-BOX fantázianévre keresztelt készülék mérete

körülbelül egy cigarettás-doboz méretével egyezik meg. A szélvédőre erősített fedélzeti egység mikrohullámú jelekkel kommunikál a díjfizető kapukkal, miközben a jármű elhalad alatta.

A fizetéshez a járművezetőnek nem kell lelassítania vagy megállnia. A kapun történő áthaladáskor az OBU normál üzemmódba vált át, és megtörténik a díjszedéshez szükséges adatok cseréje a fedélzeti egység és a kapuk között. Először az OBU elküldi a jármű adatait a díjszedő kapunak, majd a kapura szerelt adó-vevő egység visszaküldi az OBU számára a fizetési tranzakció helyét és idejét.

A díj felszámítása kétféle módon történhet. Utólagos fizetésnél az EUROPPASS rendszer adatfeldolgozó központjában eltárolják az ügyfelek számlázási adatait, az ügyfél pedig utólag rendezi a számlát. Előzetes fizetéskor a járművezető az értékesítési pontokon hitelkártya, bankkártya vagy üzemanyag-kártya segítségével – a mobil telefonokhoz hasonlóan – tudja feltölteni a fedélzeti egységet.



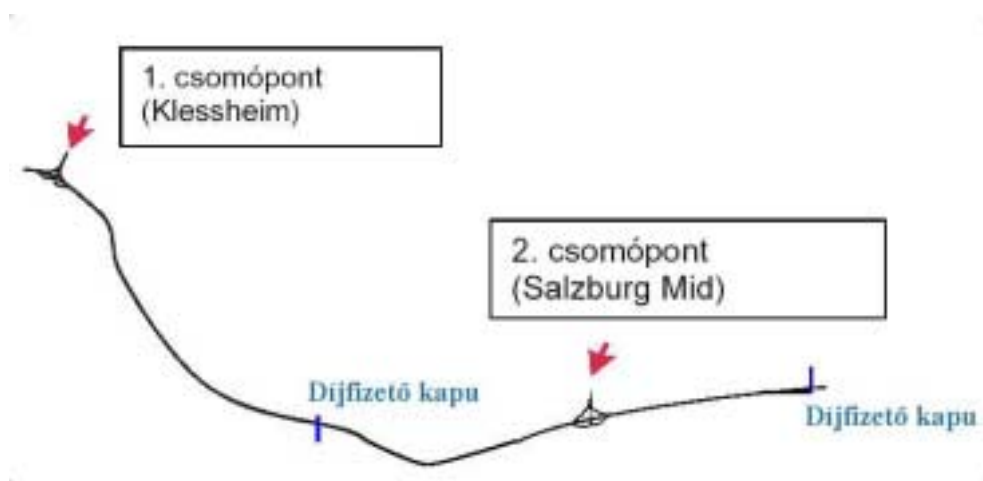
17. ábra: *A kapukra szerelendő DSRC egység [23]*

Előzetes fizetés esetén az OBU levonja a megfelelő számú egységeket, utólagos fizetés esetén pedig a fizetési információk továbbításra kerülnek a díjszedő központba. A díjfizető kapu alatt

áthaladó autóst a fedélzeti egység rövid hang- és fényjelzéssel értesíti arról, hogy a díjfizetési tranzakció rendben lezajlott.

Mindkét esetben a teljes díjfizetési folyamat elektronikusan zajlik. A felhasználók egyenlegüket az Interneten keresztül bármikor ellenőrizhetik.

Az újonnan bevezetésre kerülő megoldás nyitott rendszer: a díjszedő kapuknak nem feltétlenül kell a díjfizető útszakaszok elején és végén elhelyezkedniük. Az osztrák az első országos, többsávos, a forgalom szabad áramlását biztosító díjfizető rendszer.



18. ábra: Nyitott díjfizető rendszer [23]

A mikrohullámú frekvenciának köszönhetően minimális teljesítmény kibocsátásra van szükség, ami teljesen ártalmatlan (jóval kevesebb egy mobiltelefon sugárzásánál).

A díjfizető kapuk mellett mintegy 100 darab ellenőrző kapu is kialakításra kerül, továbbá 20 darab mobil ellenőrző kapu, 30 ellenőrző jármű és 12 darab külön kitérőúttal ellátott ellenőrző pont szolgálja a díjfizetés ellenőrzését. [24] [25] [23]

4.1.4. Fedélzeti egység

A GO-BOX mikrohullámú fedélzeti egység kisméretű (110*66*27 mm), könnyű (súlya kb. 100 gramm), bárki által könnyedén felszerelhető járműve szélvédőjére – tépőzáras matricán keresztül lehet a szélvédőre erősíteni –, továbbá használata is igen egyszerű.

A fedélzeti egység egyszeri ingyenes, egyszeri regisztrációs díja 5 €, ami már a 20% általános forgalmi adót is magában foglalja. A készülék beszerezhető a körülbelül 200 darab értékesítőhelyen, vagy akár a telefonos ügyfélszolgálaton illetve az Interneten keresztül is.

Amikor a GO-BOX-ot valaki megvásárolja, regisztrálják a jármű adatait, köztük a jármű tengelyeinek számát. Amennyiben ebben változás következik be, úgy az OBU-t ennek megfelelően át kell állítani (pl. pótkocsi le- vagy felcsatlakoztatása, a korábbihoz képest eltérő tengelyszámú vontatmány stb.). Az fedélzeti egységen egyetlen gomb található, melyet két másodpercnél rövidebb ideig nyomva tartva a jármű kategóriája átállítható. Az ikertengelyeket (tandemtengelyek) és a felemelhető tengelyeket is minden esetben be kell számítani. Buszok esetén a vontatmányt nem kell figyelembe venni, a regisztráláskor meghatározott kategória érvényes mindenkor.



19. ábra: A GO-BOX fedélzeti egység [23]

A fedélzeti egységen található nyomógomb segítségével a jármű kategóriáját lehet beállítani, illetve a rendszer állapotát lehet lekérdezni. A készüléken található 3 LED (fényemittáló dióda) jelzi az aktuálisan beállított járműkategóriát, 1 további LED jelzi az OBU állapotát, illetve található még egy beépített hangjelző modul, mely a díjfizetéskor ad nyugtázó jelzést.

Felirat	Szín	Jelentése
2	zöld	2 tengelyű jármű az aktuális beállítás
3	zöld	3 tengelyű jármű az aktuális beállítás
4	zöld	4 vagy több tengelyű jármű az aktuális beállítás
S	zöld/piros	Az OBU aktuális állapota: „Működik” vagy „Nincs elegendő hitel az utazáshoz”

1. táblázat: A LED kijelzők jelentése, balról jobbra haladva [24]

A nyomógombot két másodpercnél tovább folyamatosan nyomva tartva lekérdezhető az OBU állapota, illetve előzetes fizetés esetén az egyenlegről kapható információ.

Állapotlekérdezés eredménye	S (státusz LED)	2,3,4 (tengelyek száma LEDek)
GO-BOX rendben (Díjfizetés rendben, nincs figyelmeztetés)	Egyszeri rövid villogás (zöld)	Egyszeri rövid villogása az éppen aktuális kategóriának megfelelő LED által
GO-BOX nincs rendben (díjfizetéses út nem indítható), kapcsolatba kell lépni a telefonos ügyfélszolgálattal, vagy el kell menni a legközelebbi GO szervizbe	Négyszeri rövid villogás, vagy nincs villogás (piros)	Nincs villogás
Figyelmezteté (díjfizetéses út indítható), a számla egyenlege a határérték alá csökkent	Kétszeri rövid villogás (zöld)	Kétszeri rövid villogása az éppen aktuális kategóriának megfelelő LED által

2. táblázat: Fedélzeti egység állapotának lekérdezése [24]

A biztonságos közlekedés érdekében a járművezető informálása menet közben hangjelzések révén történik. Egy díjfizető kapun áthaladva a fedélzeti egység hangjelzéssel tájékoztatja a járművezetőt a tranzakció eredményéről.

Tranzakció eredménye	Zümmögő
Tranzakció rendben (a fizetés megtörtént, nincs figyelmeztetés)	1 rövid hangjelzés
A tranzakció nincs rendben (a fizetés nem sikerült)	4 rövid hangjelzés
Figyelmeztetés (A fizetés megtörtént, de a számla egyenlege a határérték alá csökkent).	2 rövid hangjelzés
A tranzakció megszakadt	Nincs hangjelzés

3. táblázat: *A fedélzeti egység hangjelzései [24]*

A díjak fizetése történhet előzetesen és utólagosan egyaránt. Előzetes fizetés esetén a GO-Boxot fel kell tölteni, a kapukon történő áthaladás során ezekből a feltöltött egységekből von le a rendszer. A fizetés történhet készpénzzel, bankkártyával, hitelkártyával vagy akár üzemanyagkártyával is. Az első regisztrálás 5 €-ba kerül, amikor is minimálisan 45 €-val (ÁFÁ-val együtt) kötelező feltölteni a GO-Boxot. Későbbiek során minimálisan 50 € értékben történhet egy-egy feltöltés, a maximális feltöltés mértéke 500 €. A feltöltés érvényessége az utolsó feltöltéstől számított két év. Előzetes fizetés esetén számlát az OBU feltöltésekor kaphat az autós.

Utólagos fizetés esetén a jármű tulajdonosa – a regisztráláskor rögzített adatok alapján – időről-időre kap egy számlát a megtett kilométerekről, melyet banki vagy postai átutalással egyenlíthet ki.

Az OBU elemmel működik, amint az elem lemerül, az értékesítő helyen új OBU-t adnak, a régit pedig újrahasznosítják. Az akkumulátort a felhasználó nem tudja feltölteni: Ez a kényelmetlenség az egyszerű beszerelhetőség hátránya, mivel így nem kell a gépkocsi

elektromos hálózatába kötni a készüléket. Az akkumulátor lemerüléséről a LED állapotjelzésének hiánya árulkodik, illetve a díjfizető kapun áthaladva nem érkezik hangjelzés sem. Az OBU az elem védelme érdekében többnyire energiatakarékos üzemmódban működik.

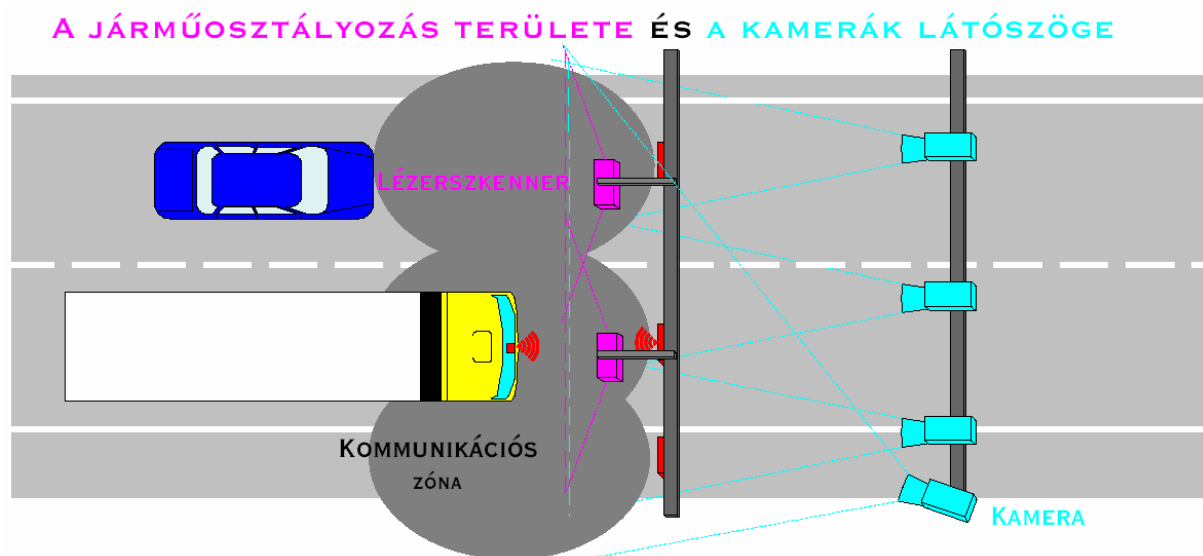
Amennyiben utólagos fizetéssel történik a számla kiegyenlítése, úgy az OBU cseréje (lemerült akku) egyben új felhasználói számla nyitásával is jár.

Az utolsó 30 díjfizetési tranzakció, mely maximum az elmúlt 14 naptári napon történt, bármelyik értékesítési ponton lekérhető, ezáltal nyomon követhető. Mivel azonban a fel- és lehajtók miatt elég gyakoriak a díjfizető szakaszok, így egy nap mint nap úton lévő fuvarozó számára ez a 30 tranzakció igen gyorsan összegyűlik.

Legkésőbb a rendszer életbelépését megelőzően 4 hónappal elérhetőek lesznek a GO-BOX fedélzeti egységek. Minden járműnek külön OBU-ja kell, hogy legyen, azok nem cserélhetőek ki a járművek között. Az alkalmazott fedélzeti egység kipróbált, megbízható működésű, az EUROPPASS régóta használja Olaszországban. [24]

4.1.5. Ellenőrzés

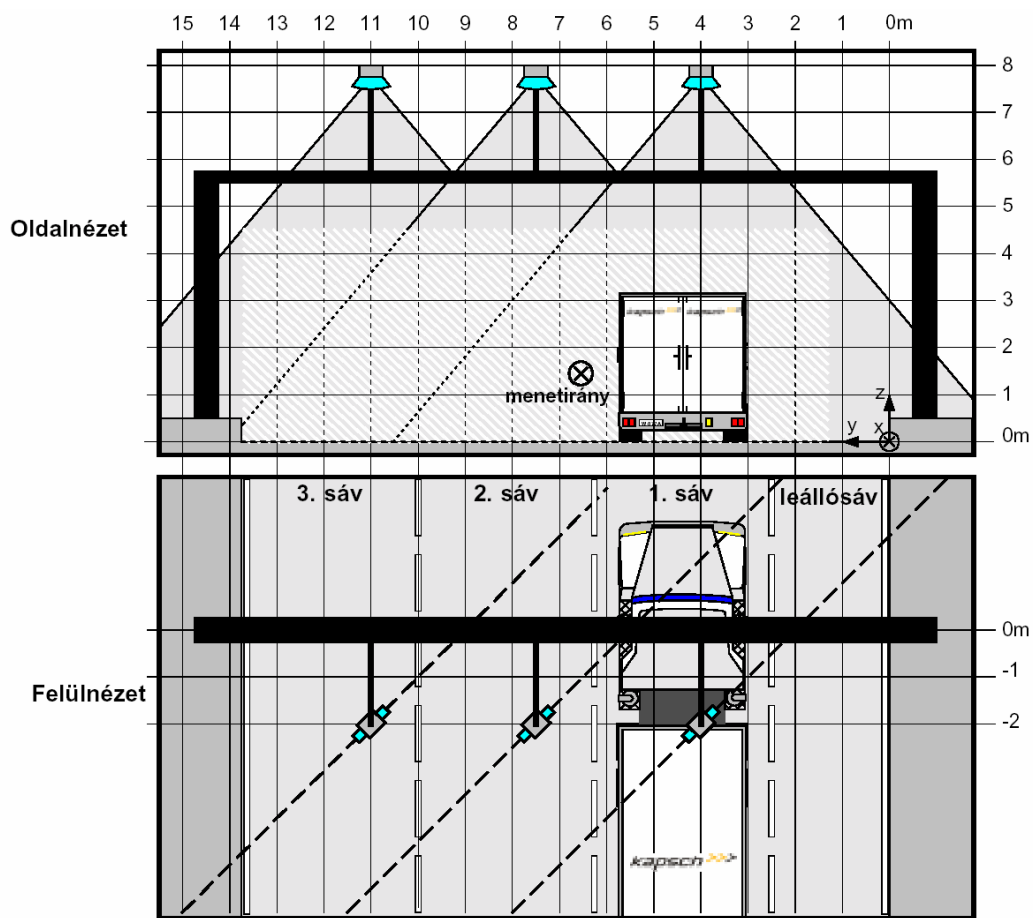
A díjfizetők ellenőrzése automatikus és manuális módszerekkel történik. Az automatikus ellenőrzés 100 darab állandó és 20 darab mobil, bárhol felállítható ellenőrző kapu segítségével valósul meg.



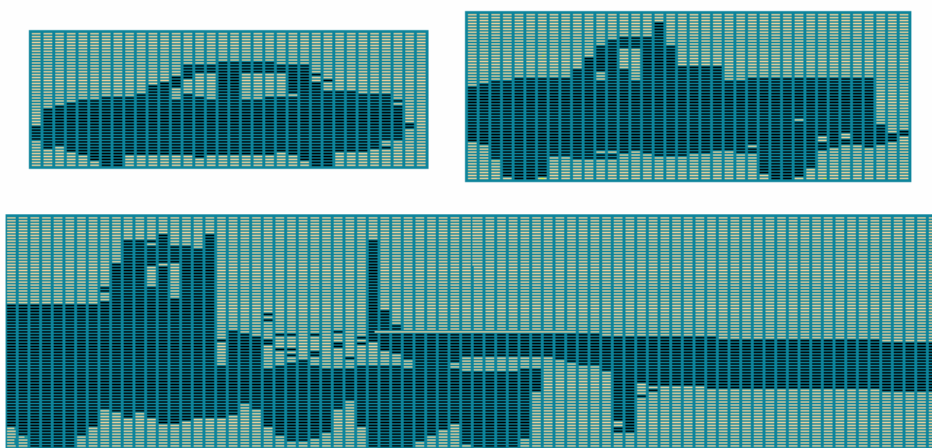
20. ábra: *Automatikus ellenőrző kapuk [23]*

Az ellenőrző kapukra szerelt videokamerák folyamatosan figyelik a forgalmat, leolvassák a járművek rendszámát, és fényképfelvételeket készítenek a nem fizető autósokról. A járművek adatait azonnal továbbítják a központba. A fényképfelvételek a bírságolási eljárás lefolytatásának támogatását szolgálják.

A járművek kategóriájának meghatározása nagy megbízhatóságú lézeres járműosztályozó rendszerek segítségével történik. A bármilyen időjárási körülmények között folyamatos működésre alkalmas eszközök egysávos és többsávos úton egyaránt alkalmazhatóak. A hatékony jelfeldolgozáson alapuló lézeres műszerek alkalmasak 7+1, vagy akár még több járműkategória megkülönböztetésére, akár 250 km/órás sebesség mellett is. A kibocsátott fény teljesítménye alapján a Laser Class I osztályba tartozik, azaz a lézersugárba közvetlenül belenézve sem károsodik a szem. A járműkategorizáló berendezéseket 6-8 méter magasságban kell elhelyezni, ahol minimálisan 5 éven keresztül kifogástalanul működnek.



21. ábra: Járműosztályozó kapu [10]



22. ábra: A lézerszkennertől alkotott könnyen analízálható kép [10]



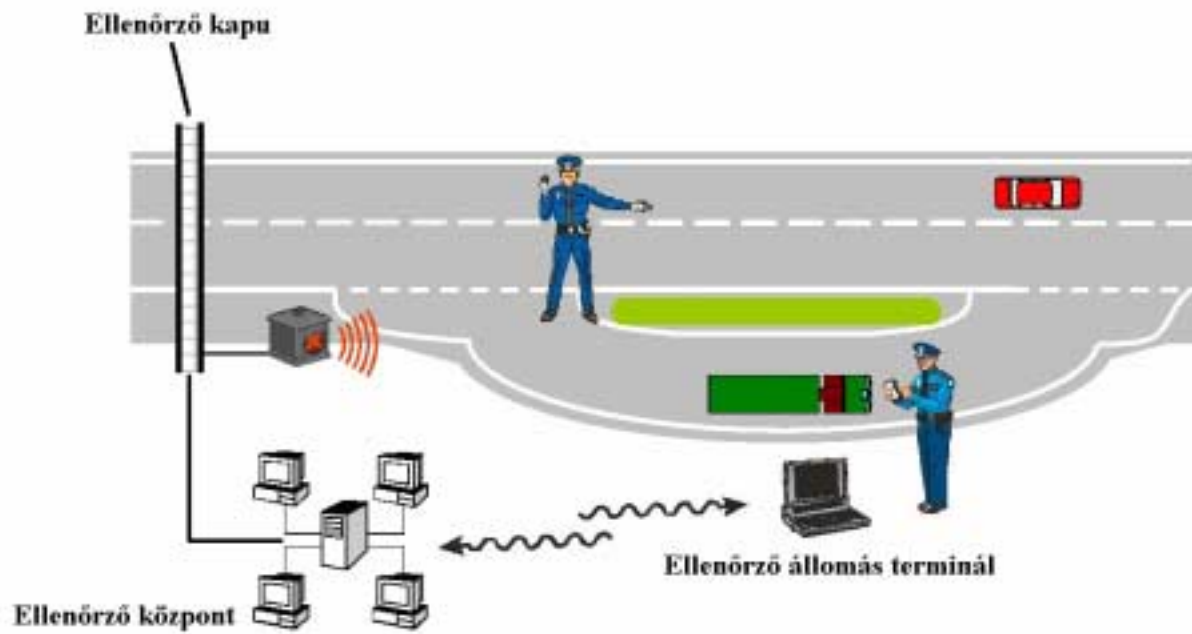
23. ábra: *A lézerszkennő és a feldolgozó-egység [10]*

A manuális ellenőrzés részint ellenőrző járművekkel, részint külön kitérőúttal ellátott ellenőrző pontokon történik. A 30 darab ellenőrző jármű folyamatosan járja a díjfizető autópályákat.

A járművekbe szerelt DSRC adó-vevő készülék segítségével az autópályán haladó járművek fedélzeti egységeit le tudják kérdezni, visszamenőleg akár 30 díjfizető szakasz erejéig is. Az adatokat összevetve a mobil kommunikációs csatornán összeköttetésben álló díjfizető központtól lekért információkkal, kiszűrik a nem fizető járművezetőket.



24. ábra: Ellenőrző járműbe szerelt kontroll-berendezés [23]

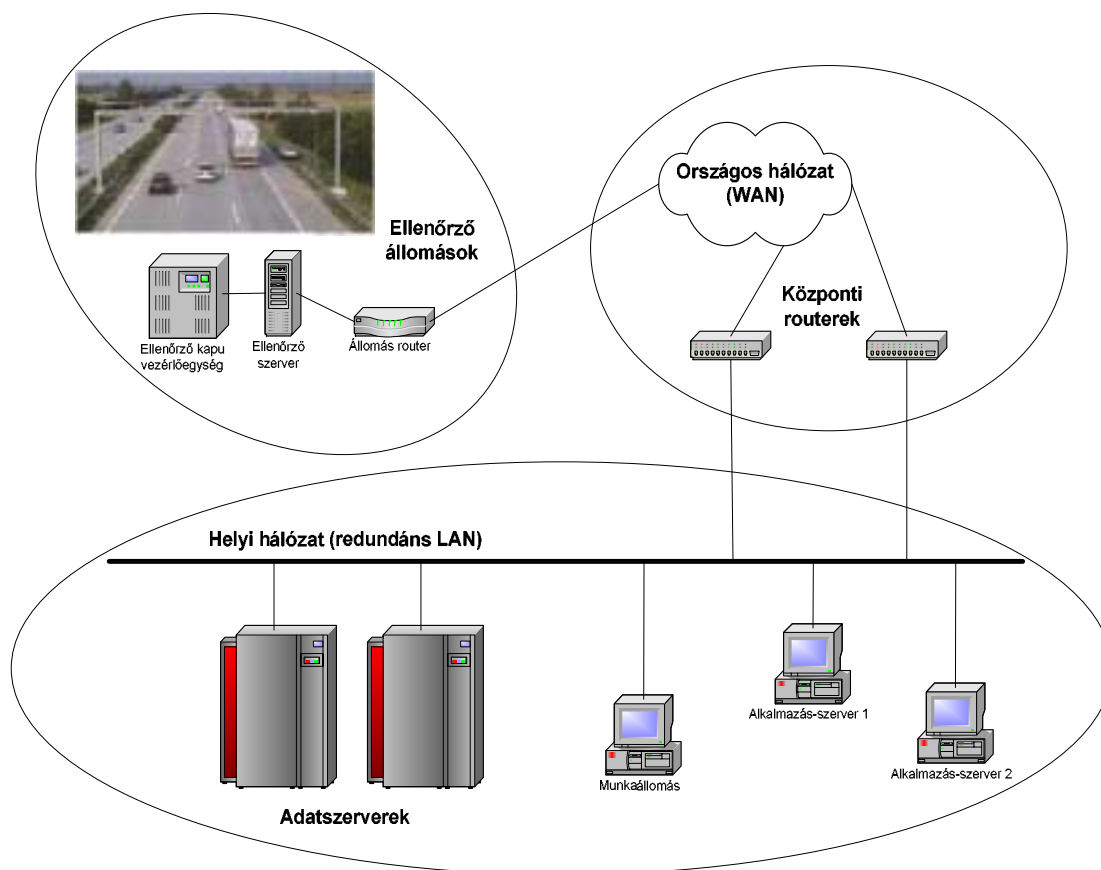


25. ábra: Külön kitérőúttal ellátott manuális ellenőrzőpont [23]

A 12 darab külön kiterőúttal kialakított ellenőrző ponton a járműveket megállítva tudják végrehajtani az ellenőrzéseket, illetve szükség esetén a bírságolást is le tudják folytatni. Az ellenőrzések feladatát az ASFINAG (osztrák autópálya-kezelő vállalat) munkatársai látják el, összesen mintegy száz fővel. [24] [11] [23] [10]

4.1.6. Díjfizető központ

A díjfizető központban történik az adminisztrációs feladatok végrehajtása, az ellenőrző és értékesítő pontokról érkező információk összegyűjtése. A központban nagy megbízhatóságú, állandó üzemű, komoly teljesítményű szerverek fogadják a díjfizető kapuk és az értékesítő pontok felől érkező adatokat, illetve szolgálják ki azok igényeit.



26. ábra: A rendszer informatikai hálózata [23]

A központban működő valós idejű feldolgozó rendszer révén a frissen regisztrált fedélzeti egységek azonnal használhatóak az autópályákon. A rendszerben tárolt felhasználói adatok védelmét külön biztonsági rendszer garantálja.

A járművezetők tájékoztatását és a fedélzeti egységek feltöltését segítő non-stop telefonos ügyfélszolgálatot hat nyelven érhetik el a felhasználók: [23]

- német,
- angol,
- olasz,
- magyar,
- cseh,
- horvát.

4.1.7. Pénzügyi adatok

Ausztriában az útdíj mértéke függ a jármű kategóriájától, továbbá az egyes szakaszok területi elhelyezkedésétől és a használat időpontjától – például a Brenner autópályán a 4 vagy több tengellyel rendelkező járművek 22 óra és 5 óra között a napközben érvényes díj dupláját kötelesek kifizetni. A tengelyek számának függvényében a járműveket három kategóriába sorolják.

A 20 %-os általános forgalmi adót nem tartalmazó nettó kilométer alapdíjak az alábbiak szerint alakulnak:

- 2 tengelyű jármű esetén: 0,130 €/km;
- 3 tengelyű jármű esetén: 0,182 €/km;
- 4 vagy több tengelyű jármű esetén: 0,273 €/km.

Az átlagosan nettó 0,22 € / km útdíjból évente 750 millió € díjbevétele számíthat az osztrák autópálya-kezelő, a személyautók után fizetett matricás és egyéb autópálya-díjakból összesen 450 millió € bevételt terveznek.

	3,5 t alatt	12,5 t alatt	12,5 t felett
2002	Matrica	Matrica	Úthasználati díj
2004	Matrica	Kilométer alapú útdíj	Kilométer alapú útdíj

4. táblázat: *A díjfizetés alakulása 2002-ben és 2004-ben [24]*

A rendszer kialakítása az osztrák kormánynak 800 millió €-ba került, az üzemeltető cég további 300 millió €-t fektetett be az üzemeltető rendszer kialakításába.

Egy-egy ingyenesen rendelkezésre bocsátott fedélzeti egység ára 40 € + ÁFA. [24] [22] [10]

4.1.8. Együtműködés

A kialakított kommunikációs rendszer kompatibilis a CEN TC278 európai DSRC szabvánnyal, képes együtműködni a CARDME/CESARE protokollokkal.

Az osztrák üzemeltetők a következő országokkal terveznek együtműködést kialakítani:

- Svájc,
- Olaszország,
- Franciaország,
- Németország.

Az együtműködés Svájc és Németország esetében azonban eléggé egyoldalú. A svájci vagy a német fedélzeti egységgel rendelkező járművek berendezéseiket képesek lesznek Ausztriában is használni, de egy osztrák GO-BOX sem Svájcban sem Németországban nem tud automatikus díjfizető szolgáltatást nyújtani.

A legfrissebb hírek szerint a svájci TRIPON fedélzeti egységeknek az ausztriai díjfizető rendszerben történő együttműködésükről már meg is született a megállapodás, a közeljövőben Németországgal kívánnak hasonló egyezségekre jutni.

A meglévő osztrák díjfizető rendszereket (kapus és matricás) csak a 3,5 tonna feletti járművek esetén váltja fel az új rendszer, a többi járműre a korábbi szabályozások vonatkoznak. [24] [25]

4.1.9. Értékelés

Az osztrák rendszert sokszor és sokan támadták már a pályáztatás során, a végső döntéssel azonban még többen voltak elégedetlenek.

A kialakítás alatt álló rendszer ugyan megfelel az EU a jelenre érvényes elvárásainak, azonban hosszú távú ajánlásaival már ellentmondások állnak fenn. A 30 éves múltra visszatekintő DSRC rendszerek egyre elavultabbnak számítanak, újabb és újabb generációinak megjelenése csak elterjedtségének köszönhető.



27. ábra: *A 2002. októberében elsőként felállított díjfizető kapu [23]*

Sokak véleménye szerint a viszonylag alacsony költséggel megvalósított rendszert 5-8 éven belül teljes egészében le kell majd cserélni. A DSRC rendszer melletti döntésben alighanem jelentősen közrejátszott, hogy az osztrák Kapsch cég lehetett így a technikai berendezések beszállítója.

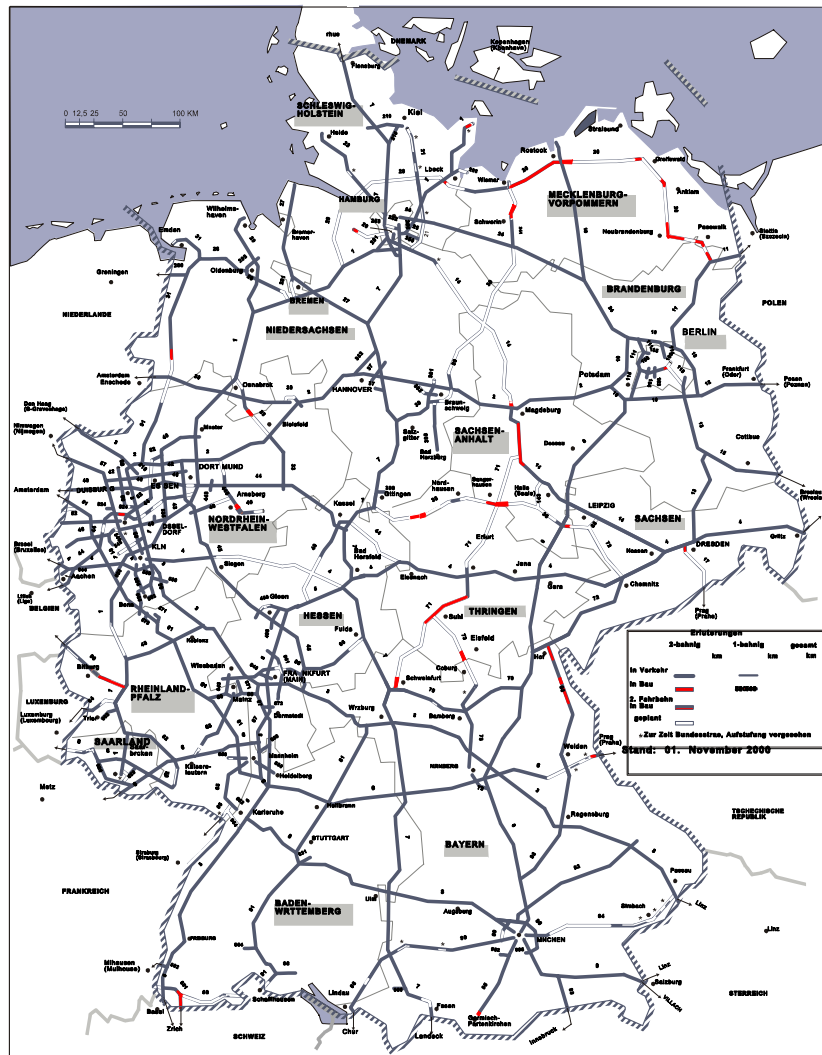
Többen kritizálják, hogy a természet védelmében oly gyakran elől járó Ausztria miért a tájat leginkább romboló megoldást választotta, illetve miért nem különbözteti meg a tarifátáblázat a különböző emissziós kategóriájú járműveket, amikor a kamionok szennyezőanyag-kibocsátásának visszaszorítása volt a legfőbb érv az új díjfizető rendszer kialakítása mellett.

A nyújtott szolgáltatások terén nem tud túl sokat felmutatni az osztrák megoldás, egyedül az üzemeltető honlapján megtalálható útvonal-kereső és díjkalkulátor tekinthető értéknövelt szolgáltatásnak.

Az egyszerű kezelhetőség kétség kívül megvalósult, ám az, hogy az elem lemerülésével nem csak magát a fedélzeti egységet kell kicserélni, hanem újra kell regisztráltatni, és új felhasználói számlát hoznak létre, sok felesleges kellemtlenséget okoz az autósoknak. Nem túl szerencsés megoldás az sem, hogy az elem lemerülését onnan lehet megállapítani, hogy a készülék nem működik. [24]

4.2. Németország

Európában az egyik legkomolyabb autópálya hálózat Németországban található. A német közúti infrastruktúra fejlettségére jellemző, hogy az autópálya hálózat hossza 12 054 km, 2 213 darab autópálya felhajtóból és 251 darab autópálya csomópontból épül fel a rendszer. [28]



28. ábra: A német szövetségi autópálya hálózat [29]

4.2.1. Előzmények

Az Európa szerte megfigyelhető forgalomnövekedés Németországot sem kerülte el. A kedvezőtlen tendenciában a közeljövőben sem várható jelentős javulás. A német Szövetségi Közlekedési Minisztérium (Bundesministerium für Verkehr, Bau- und Wohnungswesen) prognózisa szerint a személyszállítás 2015-re 20%-kal fog növekedni, miközben a teherszállítás 2015-re a jelenlegihez képest 64%-kal fog emelkedni. Németországban körülbelül 22,7 milliárd jármű km utat tesznek meg évente a nehézgépjárművek, ennek körülbelül 35 %-át alkotják külföldi járművek.

Jelenleg a személygépkocsik járművezetőinek nem kell használati díjat fizetniük a német autópályákon. A 12 tonna megengedett összes tömeg fölötti nehézgépjárművek azonban már 1995 óta útdíjat fizetnek az Eurovignette rendszer keretében. Az összes német autópályára kötelezően használatos matricák napi, heti, havi és éves időtartamra vásárolhatóak meg. 2002-ben a német költségvetésbe körülbelül 500 millió € folyt be az eurovignette matricák eladásából. [28] [29]

	max. 3 tengely			min. 4 tengely		
	Euro-0	Euro-I	Euro-II	Euro-0	Euro-I	Euro-II
napi	8 €	8 €	8 €	8 €	8 €	8 €
heti	26 €	23 €	20 €	41 €	37 €	33 €
havi	96 €	85 €	75 €	155 €	140 €	125 €
éves	960 €	850 €	750 €	1550 €	1400 €	1250 €

5. táblázat: Az Eurovignette matricák díjainak alakulása 2001. április 1-től [30]

4.2.2. Célok és igények

A várható növekedések kezelésére a német kormányzat hatékony infrastruktúra kialakítását célozta meg. 2015-re duplájára kívánják növelni a vasúti áruszállítás és a belföldi vízi szállítás jelenlegi teljesítményét. Rövidtávon a díjak arányainak megváltoztatásával a különböző

közlekedési módok közti egyenlő feltételek biztosítását kívánják megoldani, a tisztességes verseny érdekében.

Németországban már évekkel ezelőtt döntöttek egy elektronikus díjfizető rendszer megvalósításáról, mely kiváltaná a jelenlegi matricás megoldást.

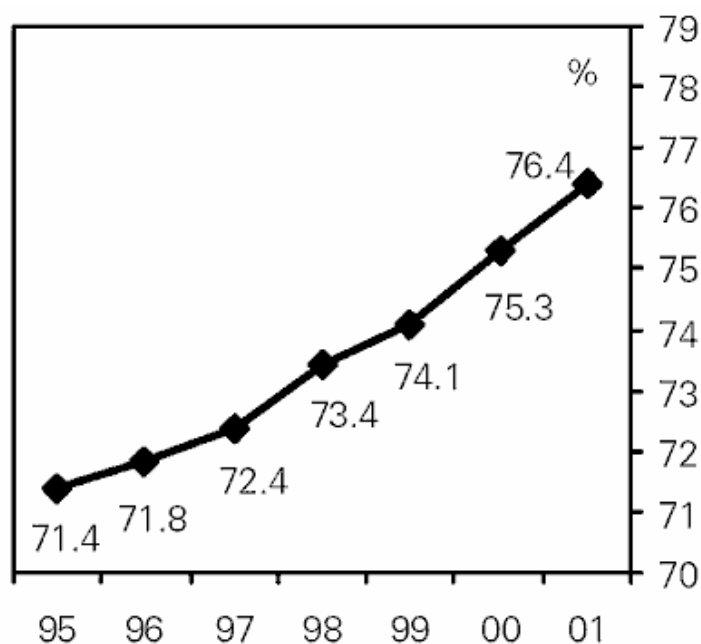
A nehézgépjárművek megtett távolságon alapuló díjfizetésének bevezetésével a „felhasználó fizet” elv valósulhat meg Németországban. A rendszer kialakításával a költségvetési terhek csökkentését kívánják elérni, az adókból finanszírozott infrastruktúra helyett a felhasználó általi finanszírozás előtérbe helyezésével. A pluszbevételek elsősorban a közlekedési infrastruktúra alapok számára jelentenek majd újabb forrásokat, ugyanakkor a környezetterheléssel arányos díjak egyben a környezetvédelmet is szolgálják.

Az elektronikus díjszedésbe bevonni kívánt járművek 12 tonna megengedett összterhelés feletti járművek száma Németországban 1,2 – 1,4 millió, melyből 400-500 ezer a külföldi jármű.

Az új rendszerrel kapcsolatban az alábbi legfontosabb igények fogalmazódtak meg:

- A felszámított díj legyen arányban az infrastruktúra-használattal;
- Külföldiek részére a díjfizetés semmilyen diszkriminációval se járjon;
- A forgalomra ne legyen negatív hatással:
 - A járműveknek ne kelljen megállniuk;
 - Ne kelljen díjfizető sávokat kialakítani;
 - Ne kelljen sebességkorlátozást bevezetni.

A további igények között szerepelt a magas rendelkezésre állás és megbízhatóság garantálása a díjfizető rendszer részéről (99%-nál magasabb), a könnyű kezelhetőség, valamint a felhasználók szemszögéből transzparens működés.



29. ábra: Kamionok kihasználtsága Németországban (rakománnyal futott kilométerek aránya) [31]

A rendszer megvalósításának egyik előfeltételét képezte a megfelelő jogi környezet kialakítása. 2002. április 12-én lépett hatályba a „Távolság alapú díjfizetés nehézgépjárművek számára a szövetségi autópályákon” címet viselő törvény, mely megteremtette a rendszer működtetésének jogi feltételeit.

A törvényben rögzítik, hogy a díjfizetés kizárólag a 12 tonna összsúlyt meghaladó nehézgépjárművek számára kötelező, továbbá a díj felszámítása a megtett távolság pontos, kilométer szerinti elszámolásában történik. A jogszabály arról is rendelkezik, hogy útdíjat csak a szövetségi autópályák használatáért számítanak fel, ugyanakkor a díjfizető hálózat kiterjeszthető olyan főútvonal szakaszokra, ahol az biztonsági okokból indokolt. A díjak mértékét a törvény szabályozza, az egyes díjkategóriákba történő besorolást befolyásolja a tengelyek száma és a szennyezőanyag kibocsátás szintje. A joganyag lehetőséget biztosít arra, hogy a későbbiek során hely- és időpontfüggővé váljanak a felszámított díjak. A jogszabály végezetül rendelkezik a fuvarozóknak a harmonizáció okozta finanszírozási problémák enyhítéséről, továbbá a befizetett díjak felhasználásáról, mely szerint a bevételeket kizárólag infrastrukturális célokra lehet fordítani. [29] [32]

4.2.3. A rendszer megvalósítása, felépítése

Az elektronikus díjfizető rendszer megvalósítására a szövetségi kormány pályázatot írt ki. A kiírásban az alábbi legfontosabb feltételek szerepeltek:

- Komplet, kulcsrakész rendszert kell kialakítani;
- A rendszer üzemeltetését és karbantartását országosan egyetlen üzemeltető végezze;
- A projektet a nyertes ajánlattevőnek kell előfinanszíroznia;
- Minden bevételt a szövetségi kormány számára kell átutalni;
- Az üzemeltető díjazása teljesítmény-alapúan történik.

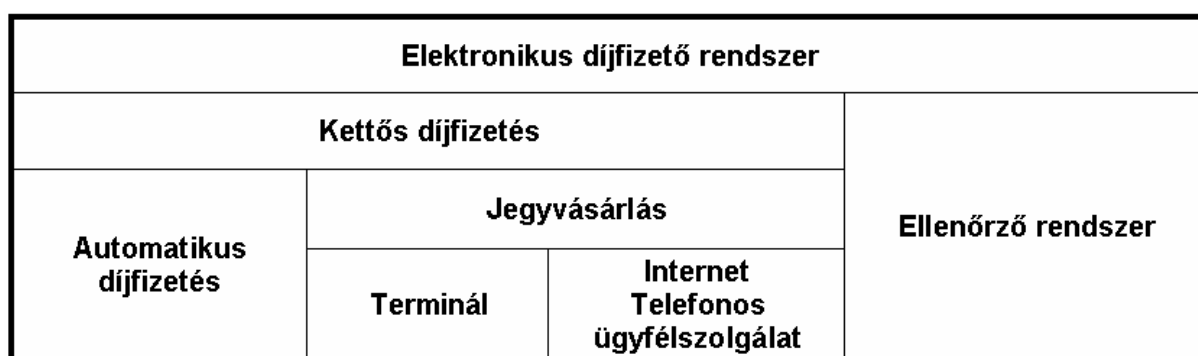
A pályázatot a Toll Collect konzorcium nyerte, melyet a német DaimlerChrysler Services, az ugyancsak német Deutsche Telekom, valamint a francia Cofiroute vállalatok alkotnak, egymással szoros együttműködésben.



30. ábra: *A Németországban győztes konzorcium*

A DaimlerChrysler Services, mint a konzorcium vezetőjének feladata a finanszírozás, a projekt menedzsment, a teljes rendszer kiépítése és üzemeltetése, valamint különféle értéknövelt közlekedési szolgáltatások üzemeltetése. A német telekommunikációs óriáscég, a Deutsche Telekom, profiljának megfelelően a kommunikáció és a mobil kommunikáció kialakításáért, informatikai szolgáltatások nyújtásáért felelős, valamint biztonsági kérdésekben illetékes. A konzorcium ezen felül fel kívánta használni a telefonszolgáltató nagyszámú ügyfelek számlázása terén szerzett sokéves tapasztalatát. Az autópályákat üzemeltető francia Cofiroute feladata a díjfizető rendszer üzemeltetése, az ügyfélszolgálat valamint az ellenőrző rendszer kialakítása és működtetése.

A költséges és visszataszító vas- és betonmonstrumok emelése helyett a német kormányzat inkább műholdas navigációs és telekommunikációs rendszerek fejlesztésére kívánta fordította forrásait. A technológiai vívmányoknak köszönhetően Németországban nem kell majd kapukat építeni és hosszú soroknak sem kell kialakulniuk a díjfizetés miatt. A pályázatot megnyerő megoldás működése műholdas helyzet meghatározáson (GPS), és a már meglévő mobil kommunikációs hálózaton (GSM) alapszik.



31. ábra: *A Toll Collect rendszer logikai felépítése [29]*

A díjfizető rendszer egy kettős díjszedő és egy ellenőrző alrendszerből épül fel. A díjszedés GPS-GSM technológián alapuló automatikus díjszedéssel, vagy jegyvásárlással valósul meg, melyet kézzel, telefonos ügyfélszolgálaton illetve Interneten keresztül tehet meg a járművezető.

A rendszer üzembe helyezésekor mintegy 750 000 darab járműbe szerelt intelligens fedélzeti egységből (OBU), 3 500 darab, utak mentén elhelyezett manuális jegyvásárló automatából, 300 darab automatikus díjfizetés ellenőrző kapuból, 290 darab automata mobil ellenőrző járműből, valamint 150 darab ideiglenes kézi ellenőrző készülékből áll. A felsorolt infrastruktúrának naponta mintegy 200 000 darab jármű kiszolgálását kell megoldania. [28] [29]

4.2.4. Fedélzeti egység – OBU

A rendszer egyik legfontosabb eleme a járműbe szerelt intelligens műholdas helyzet-meghatározást és mobil kommunikációs fizetési tranzakciókat megvalósító fedélzeti egység.

Mivel a fedélzeti egység a díjszedési funkciókat teljesen önállóan, út mentén telepített infrastruktúra nélkül valósítja meg, autonóm díjfizetési megoldásnak nevezik. A műholdas

navigációs technológia (GPS) és a mobil kommunikációs eljárás (GSM) a fedélzeti egységben kapcsolódik össze.



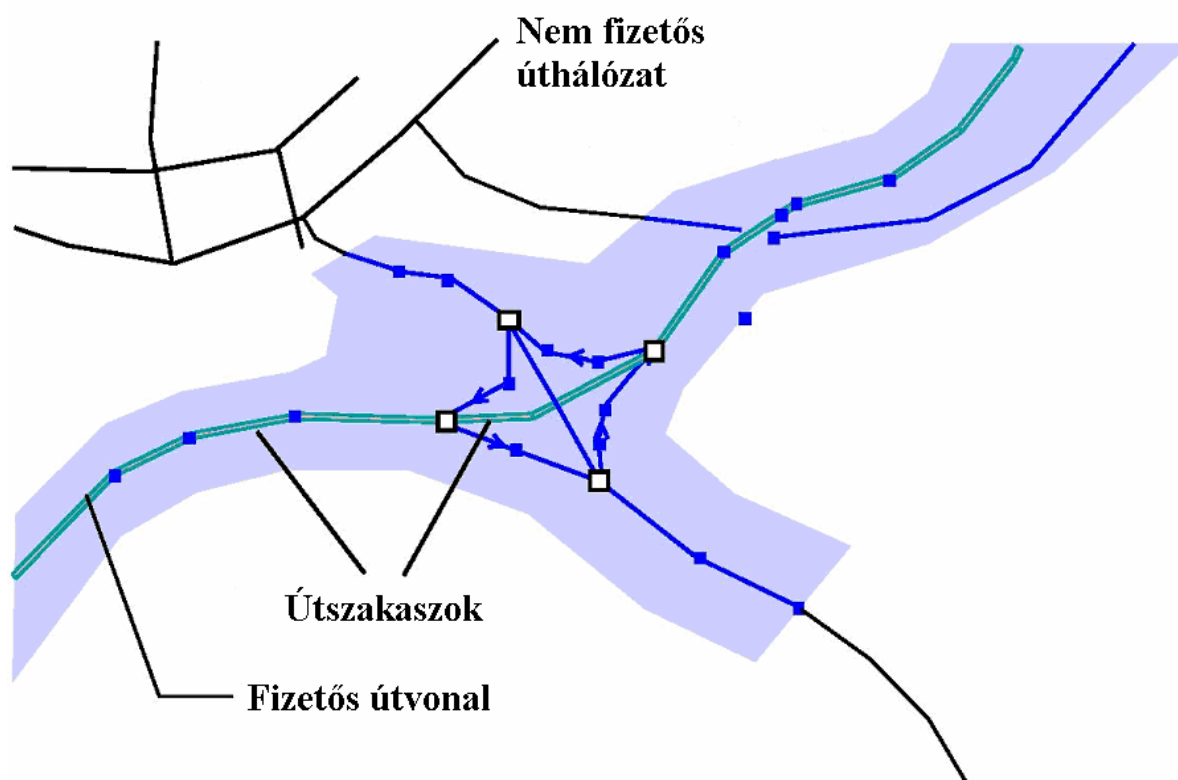
32. ábra: A Toll Collect fedélzeti egység [28]



33. ábra: Miniatűr GPS vevőegység.
(A háttérben egy számítógép billentyűzete...)[33]

A fedélzeti egység a GPS vevő által szolgáltatott koordináták és egy az OBU memóriájában tárolt digitális térkép alapján határozza meg a díjfizető útszakaszokat. A pozicionálás során a díj-specifikus digitális térkép mellett a tachométer által leadott impulzusokat is felhasználja a rendszer.

A fedélzeti egységekben a jármű tengelyeinek száma, a megengedett maximális összsúly, az emissziós osztály előre el van tárolva. A GPS vevő-egység folyamatosan nyomon követi a jármű pozícióját, és összeveti a digitális térkép adataival. A Toll Collect rendszer pontosan meg tudja határozni, hogy egy kamion a díjfizetős autópályán vagy az azzal párhuzamosan futó díjmentes úton halad-e. Amint a jármű egy díjfizetős útszakaszra ér, a fedélzeti egység azt rögtön regisztrálja.



34. ábra: A díjfizetős szakaszokat nyilvántartó digitális térkép [34]

A megoldás érdekessége, hogy magát a díjszámítást is az OBU végzi, a memóriában tárolt tarifátáblázatok, a digitális térképen található útinformációk valamint a jármű jellemzői alapján. A fedélzeti egység automatikusan kiszámolja az útdíjat, majd továbbítja a megtett távolságon alapuló számlát a díjfizető központba. Ez a számla a számlafizető adatait kódolt formában – egy egyedi azonosító révén – tartalmazza, a pontos név és cím a díjfizető központban tárolt információk alapján kerül a végleges számlára.

A fedélzeti egység a díjfizető központtal beépített GSM modul segítségével, mobil telefonvonalon keresztül kommunikál. Ennek a megoldásnak egyik nagy előnye, hogy a már meglévő mobilszolgáltató hálózatot fel lehet használni, nem kell újabb infrastruktúrahálózatot kialakítani. A GSM technológia segítségével kétirányú kommunikáció valósítható meg, így a díjszámítás táblázatai és a díjfizetős szakaszok térképe a központból a GSM hálózaton keresztül frissíthető.

A fedélzeti egység ezen felül tartalmaz egy DSRC modult is, az ellenőrző kapukkal és az ellenőrző járművekkel történő kapcsolatteremtés, valamint a külföldi díjfizető rendszerekkel történő együttműködés céljából.

A német gyártók véleménye szerint a készülék gyorsan és egyszerűen beszerelhető, ez a vélemény azonban a DSRC OBU-k beszerelésével összehasonlítva nem igazán állja meg a helyét. A beszerelés körülbelül 2-3 órát vesz igénybe, és kizárólag az erre jogosult szakszervizek végezhetik. A Toll Collect konzorcium fedélzeti egysége jelenleg Európa szerte mintegy 1500 szerződéses szervizponton építhető be a járművekbe. A beszerelés költségét a fuvarozó cégeknek kell állniuk.



35. ábra: *Az autórádió méretű Toll Collect készülék beépítése [35]*

A fedélzeti egység három részből áll. A legfontosabb elem a rádiómagnó számára kialakított boxba szerelhető Toll Collect készülék. Ez a komponens a jármű elektronikus rendszeréhez csatlakozik, ezáltal gondoskodva a tápellátásról, valamint ily módon képes a sebességmérő impulzusait felhasználni.

A második elem a szélvédőn elhelyezhető DSRC modul, mely az ellenőrizhetőséget és az együttműködést szolgálja. A DSRC modul kábelen keresztül csatlakozik a Toll Collect készülékhez. A harmadik komponens egy a tetőre vagy a szélvédőre erősíthető antenna, mely ugyancsak kábelen keresztül áll összeköttetésben a Toll Collect egységgel.



36. ábra: *A szélvédőre erősíthető kijelző és kommunikációs modul [35]*

A készülék egyszerű kezelhetőséget biztosít a járművezetők számára, melyet az is bizonyít, hogy egy felmérés szerint Németországban a felhasználók 98%-a elfogadja a kialakított kezelőfelületet.

A fedélzeti egység nem megvásárolható. Az elképzelés szerint a szállítványozó cégek számára 500 € ellenében rendelkezésre álló fedélzeti egység ára egyfajta hitelként fog szolgálni, melyet a járművezetők az első néhány ezer kilométer alatt „leautóznak”. Az OBU beszerzése ily módon nem jelent többletköltséget a szállítványozók számára, csupán a beszerelés költségét kell állniuk, valamint az 500 € értékű útdíjat kell meghitelezniük.

Az ötletes „leautózható” megoldásnak köszönhetően egy tehergépjármű értékéhez képest nem túl jelentős, de első hallásra riasztónak tűnő 500 €-s OBU ár nem lesz akadálya a rendszer elterjedésének. A német Közlekedési Minisztérium becslései szerint a májustól forgalmazott fedélzeti egység az augusztusi üzemkezdetre már a teherautók 80%-ában beszerelésre kerül. Ehhez azonban biztosítani kell, hogy a fedélzeti egységek időben, kellő mennyiségben és kellő számú értékesítési ponton legyenek beszerezhetőek. [28] [29] [35] [36]

4.2.5. Díjfizetés

Minden szövetségi autópályán, továbbá a városok körül kiépített elkerülő-utakon díjat kell fizetni, kivételt képez ez alól a Franciaországba, illetve Svájcba vezető A5 és A6 autópálya határ menti szakasza. A díjfizetés alól mentesülnek a buszok, és a közszolgáltatásban használatos járművek, az útkarbantartó járművek. Az útdíjat legkésőbb az autópályára történő felhajtással egyidejűleg kell megfizetni, amiért a jármű tulajdonosa, az üzemeltető, a sofőr és az ellenőr együttesen felelős. A díjfizetés körébe tartozó minden egyes járműnek függetlenül attól, hogy éppen üres vagy áruval teli járművel halad az autópályán, ugyanakkora díjat kell fizetnie. Az Eurovignette rendszer Németországban a Toll Collect bevezetésével egyidejűleg megszűnik, de a többi államban továbbra is használatban marad.

Az új hálózatot többen „kettős díjszedő rendszernek” hívják, mivel a fedélzeti egység beszerelése nem kötelező, a manuális díjfizetés lehetősége mindenütt elérhető. Mindenki szabadon választhat, hogy fedélzeti egységet szereltet-e be, avagy kézzel kíván fizetni.

A fedélzeti egységgel rendelkező járművezetők számára a díjfizetés egy teljesen automatikus, transzparens tranzakció. A rendszer automatikusan felismeri a díjfizető szakaszokat, és mobil telefonon keresztül továbbítja a szükséges adatokat a díjfizető központba, mely ezt követően

vagy máris küldi a számlát a szállítványozó vállalatnak, vagy a szolgáltatói szerződéstől függően bizonyos időközönként, az addig összegyűlt útdíjakat egyszerre számlázza ki.

Fedélzeti egységgel lehetséges előre illetve utólag is fizetni a díjakat. Mindkét esetben a fizetendő díjak a díjfizető központban kerülnek összesítésre, előre fizetett (prepaid) megoldásnál a felhasználó díjfizető folyószámláján lévő összeget csökkentik folyamatosan, a meglévő egyenleg terhére. Előnye, hogy a jármű regisztrálása egyszerűbb, kevesebb igazolás szükséges a járműről, valamint a tulajdonosról, üzemeltetőről és járművezetőről, így elsősorban kisebb külföldi cégek számára ajánlott fizetési forma.



37. ábra: *Beltéri díjfizető terminál [35]*

Azoknak a kamionoknak, melyek ritkán használják a díjfizetős autópályát, nincs fedélzeti egységük, manuálisan kell regisztrálniuk magukat a díjfizető központban. Manuális jegyvásárlásra háromféle mód áll a felhasználók rendelkezésére.

A manuális díjfizetés egyik lehetősége, hogy a járművezető közvetlenül, díjfizető automata segítségével vásárol magának jegyet. Az automata díjfizető terminálok az autópályák felhajtói előtt, benzinkutak vagy autóspihenők környékén kerültek elhelyezésre, országosan mintegy 3000 terminál áll a járművezetők rendelkezésére.

A négynyelvű (német, angol, francia és lengyel), érintőképernyős díjfizető termináloknak létezik beltéri és kültéri változata egyaránt. A felhasználónak a jármű és az útvonal adatait kell megadni. A járművel kapcsolatban a tengelyek számát, a megengedett maximális összsúlyt, az emissziós osztályt – mindhárom paramétert előre megadott kategóriákból lehet kiválasztani a gyorsaság érdekében –, valamint a rendszámot kell a megadni. A tandemtengely (ikertengely) két tengelynek számít, továbbá a felemelt tengelyeket is teljes értékűként be kell számítani.

Az útvonallal kapcsolatban előre meg kell adni a teljes útvonalat – a kezdőpont és a végpont autópálya felhajtójának illetve kijáratának megjelölésével.

A terminál ezt követően automatikusan kiszámítja a fizetendő díjat az alábbi táblázat alapján:

Tengelyek száma	Euro norma szerinti emissziós osztályok		
	IV + V	II + III	I + 0
3	10 cent/km	13 cent/km	15 cent/km
4 vagy több	12 cent/km	15 cent/km	17 cent/km

6. táblázat: *A 2003-ban érvényes távolság alapú németországi autópálya-díjak [36]*

A termináloknál az átlagosan 15 centes útdíjat készpénzzel, bankkártyával vagy speciális, előre megvásárolt díjfizető kártyával lehet kiegyenlíteni.

A fizetést követően a sofőr egy nyomtatott bizonylatot kap, melyen szerepel a vásárolt jegy érvényességi ideje is. Az érvényességi idő a vásárlástól kezdve egy előre meghatározott időpontig terjed, mely a megtett távolság arányában kerül meghatározásra. Az adott utat a járművezetőnek az érvényességi időn belül kell megtennie. Minderre azért van szükség, hogy a vásárolt jegyet ne lehessen akár több utazás során is felhasználni.

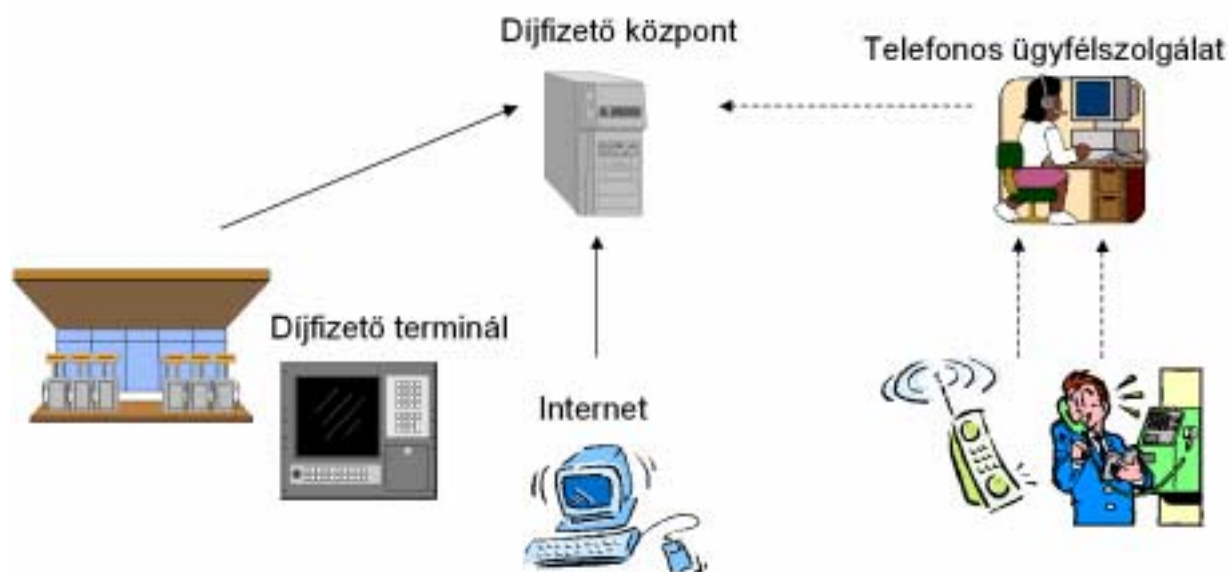
Mautbeleg	
Aral Tankstelle Peter Wolf In den Koetten 9	Zahlstellen-Nr.: 0145505608 Terminal-ID: 92047801
40627 Duesseldorf Tel.: 0211/279993 Fax: 0211/279995	
Beleg-Nr: 206 / 001	Datum: 25.02.2002 10:15
Detailbuchung	
Nationalität:	D
Kfz-Kennzeichen:	K-CH99 11
Achsen:	3
Emissionsklasse:	1
Start:	A 44 AS 32A Richtungsanschluss Reichswaldallee
Ziel:	A 3 AS 22 Opladen
Kilometer:	33,5
Gültig ab:	25.02.2002 11:00 Uhr
Gültig bis:	25.02.2002 12:20 Uhr
TA-Nr.:	9878
MAC:	4647D1C5
Preis:	4,36 €
Zahlungsmittel:	Bar
Zahlungsbeleg:	206
Vielen Dank und gute Fahrt.	

38. ábra: *A díjfizető terminál által kiadott bizonylat [29]*

Amennyiben a tervezett útvonalat torlódás vagy egyéb okból módosítani kell, úgy a díjkülönbözetet a módosított útvonalnak megfelelően ki kell fizetni, új jegy vásárlásával.

A terminálok ISDN vonalon keresztül csatlakoznak a díjfizető központhoz, ahol a kifizetett jegyet azonnal regisztrálják, így módon a manuálisan kifizetett útdíjak is rögtön automatikusan ellenőrizhetővé válnak. Minden egyes terminálon keresztül közvetlenül elérhető az éjjel-nappal hívható telefonos ügyfélszolgálat, ha bárkinek segítségnyújtásra van szüksége.

Manuális díjfizetésre a terminálokon túl két további mód is rendelkezésre áll. Egyrészt a 24 órás telefonos ügyfélszolgálat révén regisztrálhatják magukat a járművezetők, másrészt az Interneten keresztül vásárolhatnak maguknak jegyeket.



39. ábra: *Manuális díjfizetési lehetőségek [29]*

Az internetes jegyvásárlás előnye, hogy a szállítmányozó cég diszpécsera a központban akár előre meg tudja váltani a jegyet a tervezett útvonalra, illetve szükség esetén könnyedén tudja módosítani azokat. Internetes vásárlás esetén a fizetés történhet közvetlenül, a folyószámla terhelésével, vagy akár hitelkártyával is. Az Interneten keresztüli díjfizetés csak regisztrált felhasználók számára lehetséges. [29] [36]

4.2.6. Díjfizető központ

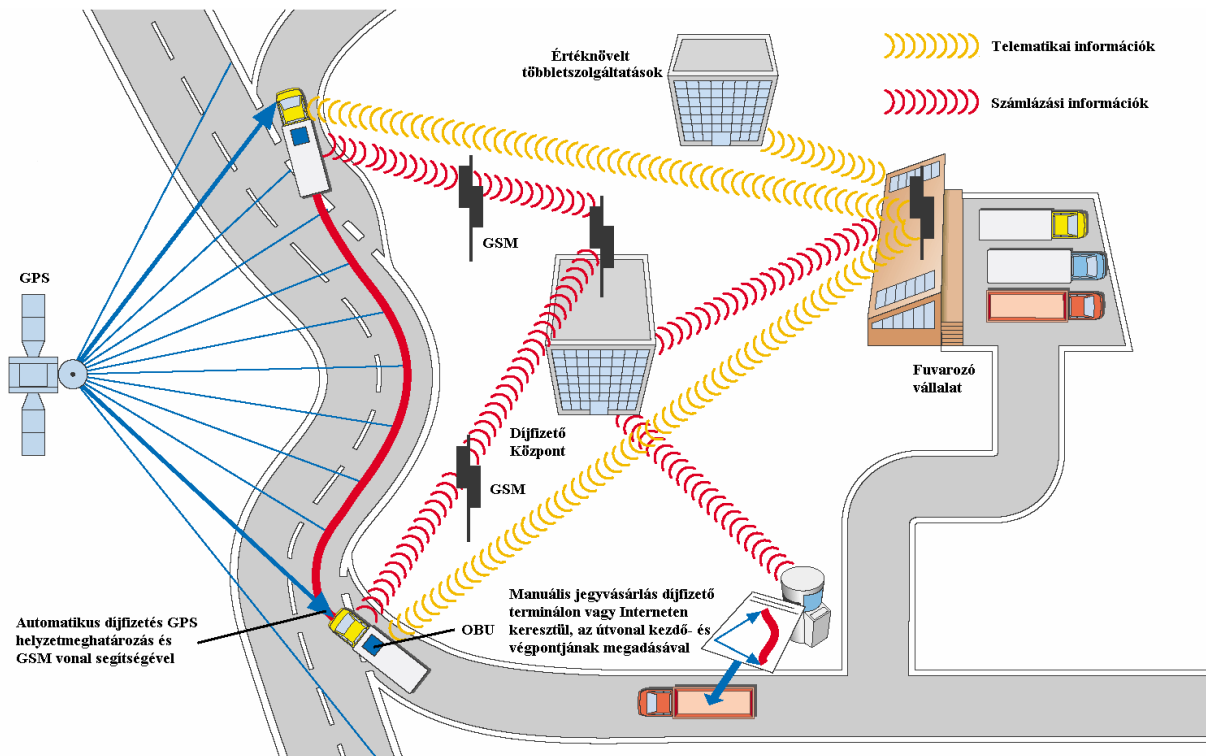
A díjfizető központ feladata a díjfizetések rögzítése és feldolgozása, melyet egy Oracle adatbázis-kezelő rendszer segítségével oldanak meg. A számlázás során összesítik az ügyfelek járművei által a fizetési időszakban megtett utak díjait, és továbbítják azokat a számlafizetők címére. A CRM rendszer feladata az ügyfélkapcsolatok menedzselése, melynek egyik legfontosabb eleme az ügyfelek adatainak biztonságos nyilvántartása.

A díjfizető központban található a telefonos ügyfélszolgálat, melynek feladata a segítségnyújtáson és tájékoztatáson felül a manuális díjfizetés egyik formájának biztosítása.

A központban SAP R/3 számlázó és folyószámla-kezelő rendszer, CRM és üzleti menedzsmentet támogató szoftverek segítik a precíz munkát. A teljes számítógépközpont Sun

Solaris rendszeren fut, mely a szükséges teljesítményt és az elvárható biztonságot igyekszik minél megbízhatóbb módon kiszolgáltatni.

A központ GSM csatornán keresztül kommunikál a járművek fedélzeti egységeivel, ISDN vonalon tartja a kapcsolatot a díjfizető terminálokkal, valamint bérelt vonalon csatlakozik az ellenőrző állomásokhoz. [37]



40. ábra: A Toll Collect rendszer működése [37]

4.2.7. Ellenőrzés

A felhasználók díjfizetését automatikus és manuális rendszerek segítségével ellenőrzik. Az ellenőrzések célja a bevételek optimális szintjének garantálása, továbbá az egyenlő kötelezettségviselés biztosítása. A díjfizetések betartásának ösztönzésére többszintű ellenőrzéseket folynak, szükség esetén a nem fizető járművezetők bírsággal sújthatók.

A Toll Collect rendszer kialakítása során 300 darab automatikus ellenőrző kaput építenek ki Németországban. A kapukon keresztül áthaladó járművek ellenőrzésére úgy kerülhet sor, hogy

közben sem lassítani, sem megállítani nem kell a forgalmat. A kapukra szerelt ellenőrző rendszer igen komplex, több elemből épül fel.

A járművek azonosítása infravörös kamera segítségével történik, mely a járműveket szemből fotózva felvételeket készít az elhaladó járművekről, bármilyen időjárási körülmények között. A kamerához csatlakozó automatikus rendszám-leolvasó rendszer optikai karakterfelismeréssel (OCR) azonosítja a járművet. A jármű kategóriájának meghatározására kapukra szerelt lézerszenkereket használnak.

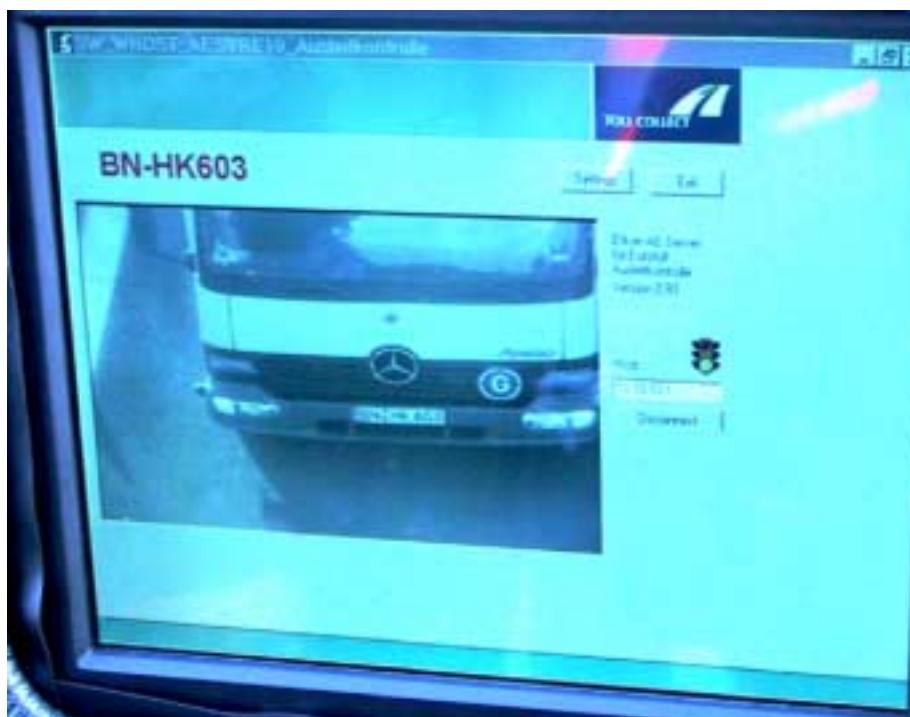


41. ábra: *Automatikus ellenőrző kapu [38]*

A fedélzeti egységgel rendelkező járművekkel mikrohullámú jelekkel, DSRC technológia alkalmazásával kommunikál az ellenőrző-kapu. Ennek a megoldásnak egyik nagy előnye, hogy azok a külföldi járművek is ellenőrizhetőek, melyek mikrohullámú díjfizetési technológiát alkalmaznak. A fedélzeti egységtől lekérdezett adatokat összevetik a díjfizető központból lekért információkkal, és rendellenesség esetén riasztást küldenek a mobil ellenőrzőpontok és a

díjfizető központ számára egyaránt. Egy-egy riasztás tartalmazza a jármű legfontosabb adatait, valamint a járműről készített fotót is.

Az ellenőrző kapuk bérelt vonalon kommunikálnak a díjfizető központokkal, de néhány helyen a kapcsolat GSM technológián alapszik. Az automatikus ellenőrzés mellett manuális megoldást is alkalmaznak, egyfelől ellenőrző járművek, másrészt kézi ellenőrző berendezések segítségével.



42. ábra: *Automatikus rendszámleolvasás [29]*

A Szövetségi Áru fuvarozási Hivatal (BAG) 290 darab automata mobil ellenőrző járműve közvetlenül tud kommunikálni a fedélzeti egységekkel és a díjfeldolgozó központtal egyaránt. Az ellenőrző járművek beépített DSRC modullal kommunikálnak a nehézgépjárművek fedélzeti egységeivel. A lekérdezett adatokat össze tudják vetni a díjfizető központtól GSM vonalon lekért adatokkal, és bármilyen eltérés esetén jogosultak megállítani a járműveket. Amennyiben az ellenőrizendő járműben nincs fedélzeti egység, úgy a rendszám alapján tudják lekérdezni a központtól, hogy az adott jármű megfizette-e az útdíjat.



43. ábra: Mobil ellenőrző jármű [28]

A kézi ellenőrző készüléket általában az automatikus ellenőrző kapuk közelében lévő megállásra alkalmas helyeken használják. A tábla PC segítségével az ellenőrző személy GSM vagy DSRC vonalon keresztül hozzá tud kapcsolódni az automata kapu ellenőrző rendszeréhez.



44. ábra: Kézi ellenőrző készülék (Tábla PC) [38]

Amennyiben a kapu valamely áthaladó járműnél rendellenességet talál, úgy annak adatait és fényképét azonnal továbbítja a tábla PC-re. A rendszer által kiszűrt járművet az ellenőr elektronikus jelzőfényvel ellátott tárcsával kiinti a megállóhelyre, ahol lehetősége nyílik a jármű részletes vizsgálatára.

A díjfizetést szabályozó törvény a Szövetségi Árufuvarozási Hivatalt (BAG) nevezi meg, mint az ellenőrzés és bírságolás jogával felruházott hivatalt. Ezen felül bizonyos esetekben a Vámhivatal munkatársai is jogosultak a szabályozások betartásának ellenőrzésére.

A BAG, a vámhivatal és az üzemeltető cég jogosult a felhasználókról az alábbi adatokat összegyűjteni, eltárolni, felhasználni és kicserélni:

- jármű fényképe,
- sofőr neve,
- autópálya-használat helye és ideje,
- jármű (és vontatmányai) rendszáma,
- minden olyan jellemzője a járműnek, mely a díj meghatározását befolyásolja (megengedett maximális tömeg, tengelyek száma, emissziós osztály stb.).

A törvényben szabályozzák az ellenőrök tevékenységeit is, mely szerint jogosultak:

- megállítani a járművet,
- ellenőrizni az utakat,
- ellenőrzéshez szükséges kérdéseket feltenni,
- kötelesek gondoskodni a biztonságról,
- megakadályozni az utazást a díj kifizetéséig,
- németországi cégek esetén ellenőrizni a vállalatot,

- bírsággal kapcsolatos eljárásokat lefolytatni.

A nem fizető járművezetők kötelesek bírságot fizetni, melynek maximális értéke elérheti a 20 000 €-t, azaz mintegy ötmillió forintot. [28] [38] [39]

4.2.8. Együttműködés

A német megoldás egyik legfőbb erénye, hogy a lehető legmagasabb szintű együttműködést biztosítja más rendszerekkel. Az együttműködés szükségessége alapvetően kétféle esetben merül fel, ha egy német kamion a Toll Collect fedélzeti egységével külföldi elektronikus díjfizető területen halad át, illetve, ha egy külföldi kamion hazája díjfizető rendszerének fedélzeti egységét használva kívánja Németország autópályáit igénybe venni.

Ez utóbbi esetben, ha az adott országban autonóm (például GPS/GSM) díjfizető rendszert használnak, akkor pusztán a két díjfizető rendszert üzemeltető cég közötti megállapodás kérdése, hogy tudja-e használni a már beépített OBU-t, mivel technikai akadálya ennek nincsen. Amennyiben például DSRC technológián alapuló fedélzeti egység található a külföldi járműben, akkor valamelyik manuális díjfizető módszert kell igénybe vennie a járművezetőnek, automatikus díjfizetés nem lehetséges. (DSRC technológia esetén minden díjfizető szakaszon mikrohullámú díjfizető kaput kell kialakítani, ellenkező esetben a díjfizetés nem megoldható.)

A másik irány lényegesen kedvezőbb, a német alapkoncepció ugyanis az, hogy a fedélzeti egység kapcsolatba tudjon lépni azzal a díjfizető rendszerrel, melynek szolgáltatási területén áthalad. Ha egy kamionba beszerelik a német Toll Collect fedélzeti egységet, akkor az akár GPS/GSM, akár DSRC elven működő díjfizetési területen tudja használni az OBU-t, természetesen a két üzemeltető közti megállapodás függvényében. A háttérben a fizetési folyamat a kamion tulajdonosának a bankszámlája és a fizetős útszakasz üzemeltetője között a helyi EFC szolgáltatón keresztül bonyolódik. A fizetési folyamat kezdeményezője a fedélzeti egység, mely egy fizetési bizonylatot (nyugtát) állít elő, és továbbítja a helyi EFC szolgáltató részére. Ez a hibrid megoldás alkalmas a határokon átívelő együttműködés biztosítására, mely megfelel az EU által előírt együttműködési koncepciónak.

A német OBU tartalmaz egy DSRC interfészt is, a CEN (European Committee for Standardization – Európai Szabványügyi Bizottság) szabványoknak megfelelően, ami képes

együttműködni a CARDME-4 és a CESARE-2 tranzakciós protokollal. A CEN TC 278 WG1 SG5 szabvány fogja meghatározni az alkalmazások kapcsolatát a GNSS/CN OBU és a központ között (ISO/WD 17575), mely szabvány kidolgozása a végső stádiumban van.

A Toll Collect munkatársai már dolgoznak a még később bevezetendő osztrák rendszerrel történő együttműködés feltételeinek megteremtésén. [29] [38]

4.2.9. Többletszolgáltatások

A Toll Collect konzorcium nem csupán a díjfizetés problémáját kívánta megoldani, hanem az amúgy is szükséges szoftver és hardver eszközöket egyben innovatív telematikai szolgáltatások nyújtására is felhasználják, elsősorban kereskedelmi ügyfelek számára. Az új rendszer különböző telematikai szolgáltatásokkal segíti a járművezetőket és a szállítványozó vállalatokat, hatékonyabbá téve mindennapi munkájukat.

Az egyik plussz szolgáltatás a nyomkövetés, melynek segítségével a diszpécserek képernyőjükön keresztül folyamatosan tájékozódhatnak minden egyes kamionjuk pozíciójáról, így akár árucikkre bontva meg tudják állapítani, merre jár a feladott szállítmány.

A rendelésmenedzsment segítségével a szállítványozó cégek a teljes szállítási folyamat során monitorozhatják a megrendelések állapotát, és egyedileg módosíthatják a kamionok útvonalát, amint egy beérkező megrendelés mindezt szükségessé teszi.

A járműmenedzsment szolgáltatás segítségével folyamatosan monitorozhatóak a járművek menettulajdonságai, így módon például a járművek szervizelésének időszakát koordinálni képesek a megrendelések teljesítésével.

Az utolsó szolgáltatási kör a sofőrök kényelmét szolgálja. A sofőrök egyedileg le tudják kérdezni egy-egy útszakaszra vonatkozó legfrissebb információkat, dugókról, üzemenyagárakról, vagy akár autópálya pihenők étkezési lehetőségeiről. Ezen felül a szolgáltatások között szerepel még a menetidő kalkuláció, mobil Internet-elérés, valamint a zene és videó letöltés.

A Toll Collect egyértelműen több mint egy egyszerű díjfizető rendszer. Szolgáltatásai és technikai megoldásai révén a világ legmodernebb és legintelligensebb közlekedési szolgáltató rendszere. A felsoroltakon túl a későbbiekben további többletszolgáltatások is megvalósíthatóak,

lehetőség van egyéb fizetési tranzakciók lebonyolítására, mint például benzinkutaknál a számla automatikus kiegyenlítésére.

Michael Rummel, a DaimlerChrysler Services Mobility Management ügyvezető igazgatója szerint „Az elektronikus kereskedelem korában a telematika az utak hálózatát kamionok hálózatává, „kamion-Internetté” alakítja át, mely által a telematika az integrált logisztikai hálózat kulcselemévé válik. Azok, akik ilyen szolgáltatásokat tudnak felkínálni, komoly segítséget nyújtanak a szállítmányozó cégeknek ügyfeleik minél színvonalasabb kiszolgálásában”. [37] [34]

4.2.10. Pénzügyi kérdések

Az 1999/62/EC számú uniós direktíva alapján „az útdíjak súlyozott átlagának az úthálózat építési, fenntartási és fejlesztési költségeivel kell arányban lennie”.

A szövetségi autópályákon a nehéz-gépjárművek okozta költségek előreláthatóan 2003-ban 3,4 milliárd €-t tesznek ki. Németországban körülbelül 22,7 milliárd jármű km utat tesznek meg évente a nehézgépjárművek. Mindezek alapján az átlagos infrastrukturális költségek kilométerenként 15 centet tesznek ki. Az egyes díjkategóriák lépcsőzetesen alakulnak a tengelyek számának és az emissziós kategóriának megfelelően 10 és 17 cent között.

Szakértők előrejelzése alapján a következő években a költségek az alábbiak szerint fognak alakulni:

	2003	2005	2010
A szövetségi autópályák teljes költsége	7,51 milliárd €	8,03 milliárd €	9,30 milliárd €
A szövetségi autópályák nehézgépjárművekre eső költsége (a teljes költségek 45%-a)	3,4 milliárd €	3,62 milliárd €	4,13 milliárd €

7. táblázat: *Az autópályák éves költségeinek várható alakulása [30]*

A Toll Collect rendszer kialakítása 7 milliárd €-ba került, melyet a szövetségi kormány finanszírozott. Az üzemeltető cég számára további 250 millió €-ba került saját üzemeltető rendszerének kiépítése. Az útdíjkból és a bírságokból befolyó éves bevétel várhatóan 3,4

milliárd € körül alakul. Toll Collect rendszer üzemeltetési jogát elnyerő konzorcium számára a rendszer éves üzemeltetési költsége 0,5 milliárd €. Ebből a kommunikációs költségek körülbelül 20 %-ot tesznek ki. Az új elektronikus díjfizető rendszer Németországban mintegy 600 új munkahelyet teremt.

Az új rendszer bevezetésével egy nehézgépjármű számára 100 000 km autópályán megtett út körülbelül nettó 15 000 €-ba kerül. Korábban mindez egy 1 400 €-s matrica birtokában továbbá 1 300 € harmonizációs hozzájárulás megfizetésével megoldható volt. A változás 12 300 €-s évi többletköltséget eredményez, ami egy tehergépkocsi üzemeltetését 8-10 %-kal növeli meg. Az útdíjon felül egyéb, elsősorban adminisztrációs többletköltségek is jelentkeznek majd a fuvarozóknál.

Német szállítványozó cégek tanulmányai szerint a fuvarozás költségének emelkedését az áruszállító vállalkozások kénytelenek lesznek ügyfeleikre áthárítani. A német kormányzat a bevezetendő magasabb útdíjat alacsonyabb járműadóval kívánja ellentételezni. A közlekedési minisztérium vizsgálatai szerint az új rendszer nem lesz jelentősebb negatív hatással a gazdaságra nézve, a létfenntartás költségei várhatóan 0,15%-kal emelkednek.

Az elképzelések szerint az új német díjfizető rendszer az autópálya-beruházások terén is komoly szerepet fog játszani. Az autópályák kiszélesítése ugyanis a nehézgépjárművektől beszedett díjak segítségével fog megvalósulni.

A megkötött szerződések alapján az autópálya-szakaszok kiszélesítése új sávokkal, az összes – új és korábbi – sáv fenntartása és üzemeltetése, valamint mindezek finanszírozása a díjfizető rendszer magánkézben lévő üzemeltetőjének a feladata. A kiszélesítendő szakaszokon a nehézgépjárművek által fizetett útdíjakat a privát üzemeltető cég kapja meg 30 évre szóló koncessziós szerződés keretében. A személygépkocsik és a könnyű tehergépkocsik okozta infrastrukturális költségek fedezésére az útépitési alapok szolgálnak induló tőkével, melyek a teljes kiadásoknak körülbelül a felét jelentik. Ennek a megoldásnak az az előnye, hogy ezáltal a kiszélesítésekre hamarabb sor kerülhet, a költségvetésnek csak a beruházásoknak csak 50%-át kell finanszíroznia, továbbá a költségvetést nem terhelik a fenntartás és üzemeltetés költségei. [2] [30] [31] [32] [40]

4.2.11. A rendszer bevezetése

A díjfizető rendszer pályáztatását megelőzően, évekkel korábban egy kísérleti projektet indítottak az A555-ös autópályán, Köln és Bonn között. A technológiát és a berendezéseket – lévén teljesen új megoldás – két éven keresztül folyamatosan tesztelték, sikeres eredményekkel.

A nyertes konzorciummal a szerződéskötésre 2002. szeptember 20-án került sor, 2003. májusától pedig megkezdődött a fedélzeti egységek értékesítése és beszerelése. A vadonatúj Toll Collect elektronikus díjfizető rendszer 2003. augusztus 31-ével kezdi meg működését. [41]

4.2.12. Értékelés

A német rendszer egyik legfőbb előnye, hogy a konzorciumnak a hatalmas – 12 000 km hosszú – autópálya hálózaton minimális útmentén telepítendő infrastruktúra kialakításával, rövid idő alatt sikerült precíz, a jövő elvárásainak is megfelelő, az autósoknak jelentős kényelmi többletszolgáltatást nyújtó rendszert bevezetniük.

A rendszer kiépítésével nincs járulékos területhasználat, mely egyes autópályák mentén kritikus jelentőségű. A telepítendő infrastruktúra minimalizálásával elérték, hogy a rendszer rövid idő alatt bevezethetővé váljon. Nem kell kommunikációs hálózatot kialakítani, üzemeltetni, mivel a Toll Collect rendszer a már meglévőt használja. Fontos kiemelni a rendszer rugalmasságát: az úthálózat növekedése, hely és idő szerinti díjszámítás bevezetése, további járműkategóriák díjszedés alá vonása, vagy akár csak a fizetendő díjak tarifátáblázatának módosulása nem okoz problémát a Toll Collect rendszer számára.

Lényeges megemlíteni a megoldás hátrányait is. Az új Galileo műholdas navigációs rendszer bevezetéséig a GPS rendszerekkel több probléma is felmerül. A katonai célokra kifejlesztett megoldás politikai céloknak megfelelően bármikor kikapcsolható, illetve a járművezető is szabotálhatja a vevőegység üzemszerű működését (tápellátás korlátozása, készülék leárnýékolása stb.). A díjfizetés szándékos megkerülése azonban megfelelő ellenőrzésekkel megakadályozható.

A műholdas megoldással szemben a legfontosabb ellenérv a magas forrásigény. A rendszer bevezetésének költsége rendkívül magas, mind az állam, mind a felhasználók számára, és jelentősek a – többek között – kommunikációs díjakból adódó üzemeltetési költségek is. A

rendszer beruházási költségei várhatóan két, két és fél év alatt térülnek csak meg. A technika fejlődésének és a készülékek eladási számának növekedése azonban rövid idő alatt jelentősen csökkentheti mind a beruházási, mind az üzemeltetési költségeket.

Szakértők szerint a kamionok mintegy 2-4%-a fog letérni az autópályákról az új díjfizetési kötelezettség miatt, és fog regionális utakat használni, ami elenyészőnek tekinthető. A Toll Collection rendszer bevezetése nem hoz jelentős változásokat azon kamionosok mindennapi életében, akiknek járművébe fedélzeti egységet szerelnek.

A német rendszer minden kétséget kizáróan jelentős mérföldkő az elektronikus díjfizető rendszerek történetében. Ezt támasztja alá az a tény is, hogy az Európai Unió is a GPS/GSM elven működő díjfizetést jelölte meg, mint az európai díjfizető rendszerek hosszú távon követendő alapját. Több tagállam, mely elektronikus díjfizető rendszert kíván a közeljövőben bevezetni, kivár döntésével, amíg a német rendszer üzembe helyezésre kerül, és levonhatóak lesznek a legelső következtetések. [29] [42]

4.3. Svájc

1970 óta az alpesi áruszállítás forgalma tízszeresére emelkedett. A heves forgalom mind az emberek, mind az alpesi környezet számára elviselhetetlenné vált. Svájcban a nehézgépjárművek utakban és a környezetben okozta károk éves szinten meghaladják az egy milliárd €-t. Svájcban mindezek ellenére a vasúti szállítás részesedése 72%, míg Ausztriában és Franciaországban csupán 26%.

A problémák enyhítésére Svájcban bevezették a világ első országos méretű, teljesen automatizált díjfizető rendszerét, mely 2001. január 1-je óta üzemel. A nehézgépjárművek teljesítmény-alapú díjfizetési rendszerét nem pusztán az autópályákra, hanem az összes közútra vonatkozóan, kötelező jelleggel vezették be.

Minden Svájcban nyilvántartott 3,5 tonna megengedett maximális tömegű teherautóba kötelező beszerelni egy elektronikus fedélzeti egységet. A szélvédőre erősíthető TRIPON fantázianévre hallgató egység magában foglalja a működéshez szükséges összes elemet. A

fedélzeti egység a gyújtásra, az akkumulátorra, a sebességmérőre és a pótkocsi-érzékelő áramkörre van bekötve. A rendszer működését egy LED jelzi vissza a járművezető számára.

A díjfizető területre történő belépést, illetve a terület elhagyását DSRC kommunikációs technikával regisztrálják. A területen eltöltött időt és a megtett távolságot a GPS vevő figyeli. Az úthálózat szerinti díjfizetéssel szemben ezt a megoldást terület alapú díjszedésnek nevezik.



45. ábra: A TRIPON GPS vevővel felszerelt fedélzeti egység [43]

Azok a külföldi járművek, melyekbe nincs OBU beépítve, az országba történő belépéskor kapnak egy elektronikus azonosító kártyát, mely a járműről és az útdíjról tartalmaz adatokat. A megtett távolságot a kilométer-óra állása alapján regisztrálják.

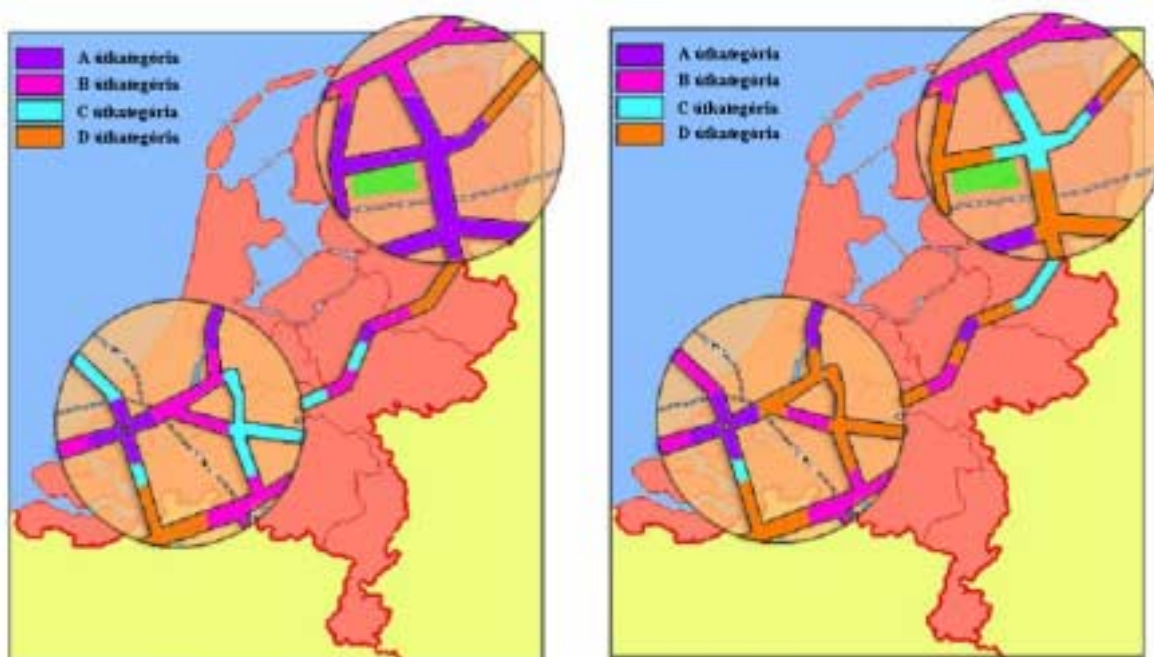
Díjalap (Emissziós osztály)		Kilométer		Teljes tömeg		Díj
0,0136 € (Euro 0)	x	320	x	34,0 t	=	148 €
0,0114 € (Euro I)	x	750	x	34,0 t	=	290 €
0,0097 € (Euro III)	x	4500	x	7,5 t	=	327 €

8. táblázat: Példák a svájci útdíj kiszámítására [4]

A rendszer kialakítása során 25 millió €-t emésztettek fel a fejlesztési költségek, és további 80 millió €-t az út mentén elhelyezett infrastruktúra és a díjszedő központ kialakításának költségei. Az éves üzemeltetési költségek 16 millió € körül alakulnak, míg a várható éves bevételek meghaladják az 1 milliárd €-t. A TRIPON fedélzeti egység 850 €-ba kerül, és 320 € a hivatalos beszerelési díja. [40] [43] [44]

4.4. Hollandia

Hollandiában szeretnék kiépíteni egy országos, megtett távolságon alapuló elektronikus díjfizetési rendszert, melyet minden járműtípusra alkalmaznának. A MobiMiles névre keresztelt rendszer Hollandia húszéves nemzeti közlekedési fejlesztési tervének egyik kulcsfontosságú eleme. A megvalósítás kezdetét 2004-re, befejezését 2006-ra tervezik.



46. ábra: A négy különböző kategóriára bontott holland úthálózat [45]

A rendszer koncepciójának központjában a személyes adatok védelme áll. Éppen ezért a díjszámítás különböző útkategóriákon alapul, az egyes útszakaszokat nem is azonosítják. A teljes holland úthálózatot különböző kategóriákra bontják, és a járművekbe szerelt GPS vevő csak azt fogja megállapítani, hogy milyen kategóriájú útvonalon halad a jármű. Ennek a megközelítési

módnak az egyik fő előnye, hogy a helyzet-meghatározás pontosságának igénye viszonylag alacsony, mivel a rendszernek csak azt kell tudnia érzékelni, hogy mikor változik az út típusa, kategóriája.

Még nem dönt el, hogy a jármű pozíciójának meghatározásához milyen technológiát fognak alkalmazni, de a rendszer elképzelései alapvetően a német megoldás koncepcióját követik, a GPS helyzet-meghatározással és a GSM alapú fizetési tranzakciókkal.

A díjak mértékét még nem határozták meg, de mindenképpen a megtett távolságon, a megengedett össztömegén és az emissziós besoroláson fog alapulni, továbbá díjat kell majd fizetni a torlódások után is. Egyes úttípusok bizonyos napszakokban többre fognak kerülni, mint általában. A díjak meghatározásánál az egyik célt az jelenti, hogy a torlódások mértéke 2020-ban megegyezzen az 1995-ös szinttel. Az előzetes számítások alapján egy kisméretű, benzinüzemű jármű után 0,015 € lesz a kilométerenkénti fizetendő díj, amit feltorlódott forgalmú útszakaszon további 0,09 € díj terhel. Nehézgépjárművek számára ezidáig nem készültek költségelemzések.

A fizetési rendszer a „bizalmas pénztárca” (trusted wallet) koncepcióján alapszik, mely kiszámítja és eltárolja a jármű által különböző kategóriájú utakon megtett távolságokat. Mindaddig, amíg a járművezető másképp nem rendelkezik, a „bizalmas pénztárca” nem tárol el semmilyen útvonal-specifikus adatot.

Az előzetes elképzelések szerint az ellenőrzés mobil ellenőrző egységek segítségével történne. Az ellenőrző készülékek jelet küldenek az OBU irányába, amennyiben nem érkezik válasz, úgy egy fotó készül a jármű rendszámáról, és megindul a bírságotlasi eljárás.

A számlázási adatok az OBU-ban kerülnek eltárolásra, ily módon a rendszer alacsony működtetési és ellenőrzési költségek mellett lesz üzemeltethető. A kilométer-alapú díjfizetéssel párhuzamosan csökkentik a járművek fenntartási adóit.

Értéknövelt szolgáltatások bevezetésével próbálják elérni, hogy senkinek se jusson eszébe a rendszer kijátszása. Egyelőre csak vázlatos elképzelések vannak ezekről az értéknövelt szolgáltatásokról, melyek között mindenképpen szerepelnének az alábbiak:

- valós idejű közlekedési információk,
- útvonalajánlás,
- menetidő-becslés,
- hatóságok riasztása. [4]

4.5. További európai példák

Olaszországban a DSRC alapú Telepass technológiát alkalmazzák az autópályákon, amely nem kompatibilis az osztrák megoldással. Tervezik az áttérést az európai CEN szabványoknak megfelelő DSRC rendszerre, mivel az infrastruktúra jelentős része már adott. Görögországban az elmúlt években alakították ki az országos DSRC elvű díjfizető rendszert.

Franciaországban komoly hagyományai vannak a díjfizetésnek, több koncessziós autópályán régóta használnak mikrohullámú díjfizető rendszereket, a közeljövőben ezekre alapozva egységes DSRC rendszert kívánnak létrehozni, hasonló terveket szövöget Spanyolország is.

Portugáliában: rövidesen az Ascom cég MultiToll rendszerét fogja bevezetni (Birmingham, Benin, Vietnám után) a portugál autópálya felügyelőség, az AENOR, melyről 2002. május 28-án írták alá a megállapodást.

Az Egyesült Királyságban 2005-2006-ban szeretnék a német példa alapján távolsággal arányos GNSS/GPS technológiájú díjfizetési rendszert kialakítani. Svédország jelenleg is vizsgálja új elektronikus díjfizető rendszer bevezetési lehetőségeit, Nagy Britanniához hasonlóan a műholdas megoldást preferálják. Csehország előrehaladott tárgyalásokat folytat Németországgal az új német rendszer adaptációjáról. Földrajzi elhelyezkedésükből és a technológia fejlettségéből adódóan Csehország számára a műholdas megoldás kínálkozik a legcélszerűbbnek.

A városok terjeszkedése, az életmód változása, a személygépkocsik flexibilitása és a nem túl kényelmes tömegközlekedés az utóbbi 40 évben jelentős forgalomnövekedést okozott a városi

közlekedésben is. A belvárosok túlszűfolttségét csökkentendő, valamint újabb bevételi források kiaknázása érdekében az európai nagyvárosokban is lehet már találkozni elektronikus díjfizetéssel. Londonban az idei év elején vezettek be videokamerás rendszámleolvasáson alapuló díjfizető rendszert, felemás fogadtatással. Oslo, Barcelona, Marseille, Lyon: működő városi díjfizető rendszerekkel rendelkezik, Koppenhágában és Götheborgban műholdas városi díjfizetést alakítottak ki. A közeljövőben Stockholm, Rotterdam, Bern és Zürich is szeretne hasonló megoldásokat bevezetni. [27]

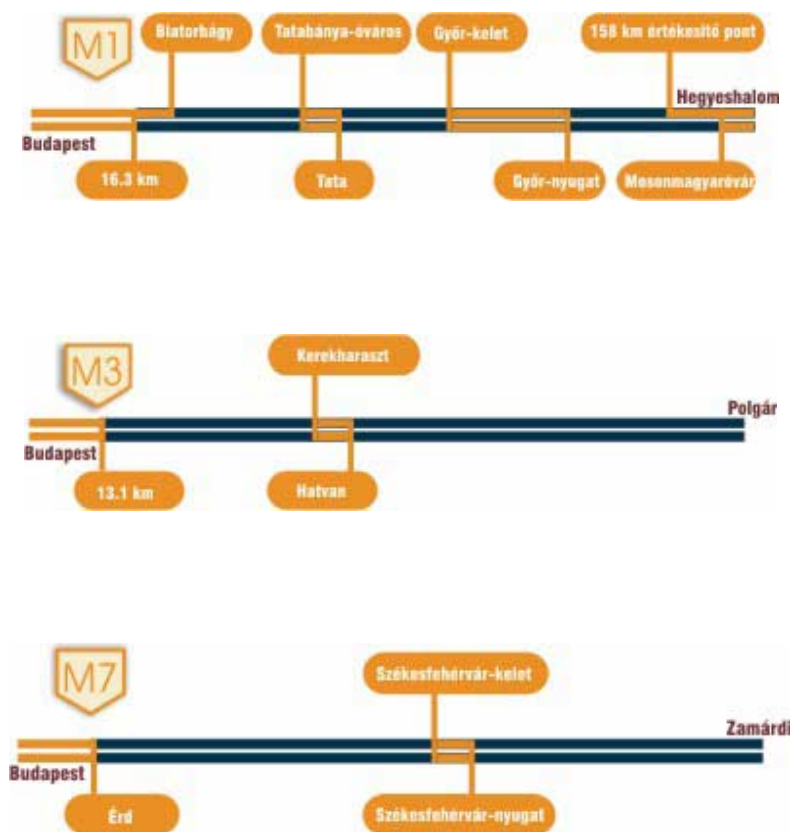
A 16,8 km hosszú Øresund-híd 2000. július 1-én nyitották meg a nagyközönség számára. A Dániát Svédországgal összekötő híd építése mintegy 2,5 milliárd €-t emésztet fel. Átlagban 12 000 jármű halad át rajta naponta, csúcsidőben akár a 30 000-t is eléri ez a szám. Egy személygépkocsi 30 €-ért haladhat át a hídon, buszok számára ez a díj eléri az 165 €-t. Mindkét irányban 11 darab díjfizető sávot alakítottak ki, melyekből egy fenn van tartva az előfizetők számára, akik DSRC fedélzeti egységet használnak. [26]

5. Magyarországi helyzet és lehetőségek

5.1. Díjfizetés a magyarországi autópályákon

5.1.1. Állami tulajdonban lévő autópályák

Jelenleg Magyarországon az állami kezelésben lévő M1, M3 és M7 autópályákon matricás díjfizetési rendszer működik. A díjmentes szakaszok kivételével mindhárom autópálya teljes hosszában díjköteles. A fizetendő díj mértékének meghatározása a jármű kategóriája alapján történik. A három különböző díjkategóriába történő besorolás alapja a gépjármű és a vontatmány megengedett legnagyobb összes tömege.



47. ábra: díjmentes autópálya-szakaszok [46]

Matricák az Állami Autópálya Kezelő Rt. Ügyfélszolgálati irodáiban és a töltőállomásokon vásárolhatóak, 10 napos, havi és éves érvényességi idővel. Június 15-től augusztus 31-ig kísérleti jelleggel 4 napos matrica bevezetésére kerül sor.

A matrica csak ellenőrző szelvényvel, továbbá éves matricánál igazolólappal együtt érvényes. Vásárláskor a gépjármű forgalmi rendszámát rá kell írni az igazolólapra. A tíznapos és havi matrica érvényességének kezdő napját az eladó a matricán lyukasztással jelöli.

A matricák értékesítése során a gépjármű rendszáma, az értékesítés időpontja, valamint a matrica érvényességi ideje az autópálya kezelő által működtetett értékesítési adatbázisban rögzítésre kerül. A díjfizetés ellenőrzésére a gépkocsi rendszámának és az értékesítési adatbázisban található adatok összevetésével történik, elektronikus, illetve kézi úton egyaránt.

Az automatikus ellenőrző rendszert a M1 és M3 autópályák 2-2 pontján telepítették, mindkét menetirány mindkét sávjának megfigyelésére [lásd: Függelék]. Az adatok két helyi alközpontba és a budapesti központba futnak be. A rendszer kialakításakor fennálló követelmények a maximálisan 200 km/h sebességgel haladó járművek 95%-os felismerést írták elő. Az ellenőrző rendszer architektúrája négy fő részből áll:

- automatikus rendszámfelismerő rendszer,
- értékesítő rendszer,
- az ellenőrző és az értékesítési pontokat összekötő kommunikációs hálózat,
- az alközpontokat és a budapesti központot összekötő hálózat.

Az automatikus rendszámfelismerés nagyfelbontású infravörös kamerák segítségével történik, melyek sötétben is megfelelő képminőséget szolgáltatnak. A kamerák képeit egy ipari kivitelű PC digitalizálja, majd optikai karakterfelismerő program segítségével leolvassa az elhaladó járművek rendszámát.



48. ábra: videokamerás ellenőrző pont [47]

Az adatok továbbítása optikai kábelen és mikrohullámú távközlési eszközök segítségével történik. A hálózat jelentős része 10/100 Mbit/sec adatátviteli sebességű Ethernet hálózat, de egyes szakaszokon 2 Mbit/sec sávszélességű a kapcsolat.



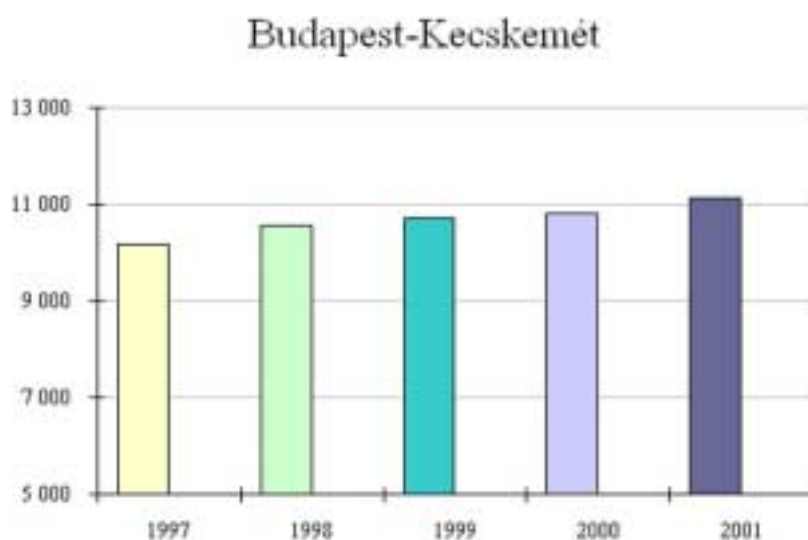
49. ábra: mikrohullámú adó-vevő készülék [47]

A díjfizető rendszer központjában történik a felismert rendszámok adatainak és az értékesítési pontokon eladott matricák adatainak feldolgozása, és a matricával nem rendelkező járművek kiszűrése.

Az autópálya kezelő társaság munkatársai mobil ellenőrző csoportok segítségével kézi úton is végeznek ellenőrzéseket. Ilyenkor megállítják a gépjárművet, ellenőrzik a matricát (ellenőrző szelvény valamint igazolólap) és a gépjármű (valamint a vontatmány) forgalmi engedélyét. [46] [47]

5.1.2. Koncessziós tulajdonban lévő autópálya

Az AKA Rt. koncessziós tulajdonában lévő M5-ös autópályán úgynevezett félig nyitott díjfizetési rendszert alkalmaznak. Fizetőkapuk a fővonalon és egyes csomópontokban találhatóak, az úthasználó ezen pontokon áthaladva fix tarifát fizet, függetlenül a kiindulási és a célpontjától. A városi elkerülő szakaszok nem tartoznak díjfizető övezetbe. Az árak kialakítása arányos a használattal, de nem egyezik meg pontosan a megtett távolsággal. A díjfizetés ellenőrzését számítógépes rendszer segítségével végzik. [48]

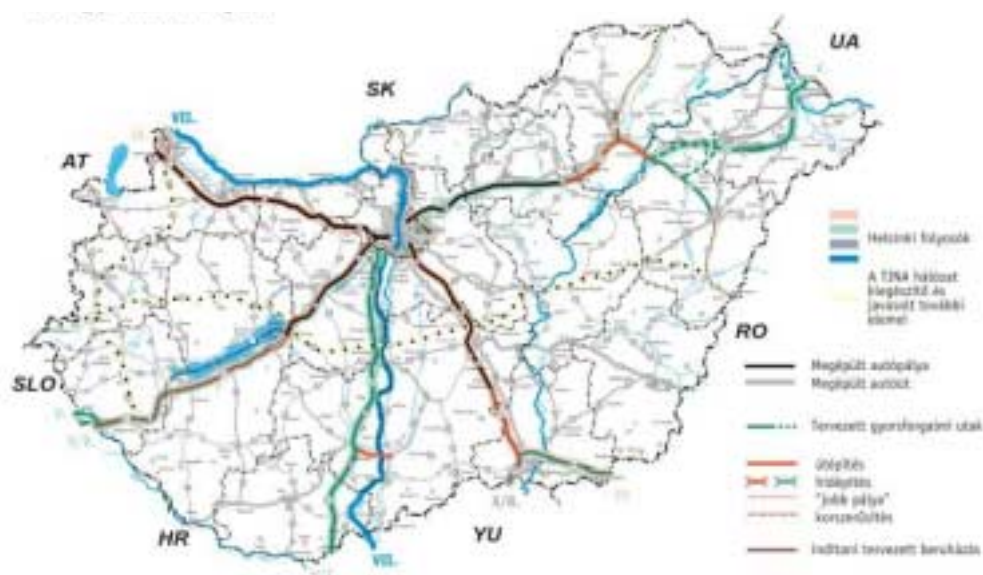


50. ábra: Az M5-ös autópálya átlagos napi forgalmának alakulása [48]

5.2. Az elektronikus díjszedés bevezetésének lehetőségei

A távolság alapú elektronikus díjfizetés bevezetését alapos politikai, gazdasági és jogi vizsgálatoknak kell megelőzniük. Az elemzések során mindenképpen szem előtt kell tartani az alábbi fő szempontokat:

- Megfelelőség az Európai Unió elvárásainak és ajánlásainak;
- Együttműködés a meglévő magyar díjfizető rendszerekkel az átmeneti időszak alatt;
- Finanszírozás.



51. ábra: A pán-európai közúti közlekedési folyosók Magyarországon [49]

Amint az a korábbi fejezetekben bemutatásra került, az elektronikus díjfizető rendszereknek világszerte számos különböző típusa létezik. Felesleges azonban minden egyes típus alkalmazhatósági lehetőségeit megvizsgálni, mivel az Európai Unió használat-alapú díjfizetési politikája, valamint az együttműködés kiemelt prioritása szűk mozgásterre korlátozza a megoldási módokat. A mikrohullámú DSRC és a műholdas helymeghatározást GSM technikával kombináló megoldásokon kívül gyakorlatilag más elképzelés szóba sem jöhet.

A díjpolitika egyéb fontos tényezői mellett ezért alapvető fontosságú az alkalmazandó technológia meghatározása, ugyanis a kiválasztott díjszedési megoldás egyben megszabja a bevezetendő rendszer által nyújtható szolgáltatásokat, a rendszer élettartamát (az EU ajánlásainak következtében), a kialakítás és fenntartás költségeit.

Annak eldöntése, hogy rövidtávú, régebbi technológiájú, de olcsóbb megoldást, vagy hosszú távú, korszerű, de drágább rendszer kiépítését kívánja-e Magyarország megvalósítani, elsősorban gazdaságpolitikai, stratégiai kérdés.

Már a jövő évtől kezdődően a magyar utakon közlekedő kamionok jelentős részében megtalálhatóak lesznek különböző fedélzeti egységek, és ez a tendencia a következő években csak kedvező irányban fog változni. A kamionpark számottevő része nemzetközi forgalomban is részt vesz, így az Ausztrián áthaladó kamionok mindenképpen, a Németországot érintő kamionok komoly hányada lesz OBU-val felszerelve. Ez az arány tovább fog javulni, ha a többi szomszédos ország – elsősorban Szlovénia illetve Szlovákia – az EU direktívában szereplő valamely elektronikus díjfizető megoldást bevezeti. Nem szabad megfeledkezni a külföldi kamionokról sem, melyeknél az arány vélhetően még kedvezőbben alakul majd, mivel azok kizárólag nemzetközi forgalomban résztvevő járművek.

Így a drágább fedélzeti egységgel járó GNSS/CN megoldás bevezetése a nehézgépjárművek jelentős hányadánál nem jelentene semmiféle többletköltséget.

A díjpolitika kialakításánál számolni kell azzal, hogy a megnövekedett költségek miatt a járműforgalom jelentős része letér az autópályákról, és az országos főútvonal-hálózatot használják majd, amint az több korábbi magyarországi esetben már előfordult. Az utóbbi időben már miniszteri szinten is hallani lehetett arról a nemzetközileg is támogatott törekvéstről, hogy a kamionforgalmat valamilyen jogszabályi úton az autópályákra kényszerítsék. Ez azonban csak részleges orvosság a felmerült problémákra, mivel az Európai Unió 2010-től az európai díjfizető rendszert a személygépkocsikra is ki kívánja terjeszteni, továbbá a forgalomművekedés nem csupán az autópályákkal párhuzamosan futó utakon, hanem országos szinten jelentkezik.

A nehézgépjárművek költség-alapú díjfizetésének bevezetése előre láthatóan jelentős ellenállást váltana ki az autópályák mellett haladó útvonalak által keresztülszelt települések

részéről, amire már szintén volt példa. Erre megoldást jelenthet a GSSN/CN rendszer bevezetése, mivel így egyes főútvonalak, települési útszakaszok is díjfizetővé tehetőek, mindenféle többletberuházás nélkül. Így akár azt is lehetővé lehet tenni, hogy az önkormányzatok útdíjat vessenek ki egyes városi szakaszokra (pl.: a főváros belső kerületeire), ezáltal a forgalom is csökkenne, és az önkormányzat is többletbevételekhez jutna, ami segítené az országos díjfizető rendszer bevezetésének társadalmi, politikai elfogadását.



52. ábra: A 2015-re javasolt gyorsforgalmi úthálózat [49]

A városi díjfizetés kérdése más aspektusból is felmerül. Világszerte okoz gondot a nagyvárosok belső övezeteire zúduló hatalmas forgalom. Több európai nagyvárosban már bevezettek különböző díjfizetési megoldásokat, mely egyrészt a forgalmat csökkenti, másfelől a városokat pluszforrásokhoz juttatja. Egy-egy ilyen városi díjfizető rendszert igen nehéz kialakítani, mind technikai szempontból – a szükséges infrastruktúra telepítése miatt –, mind a lakosság és az autósok tiltakozása, mind pénzügyi problémák miatt.

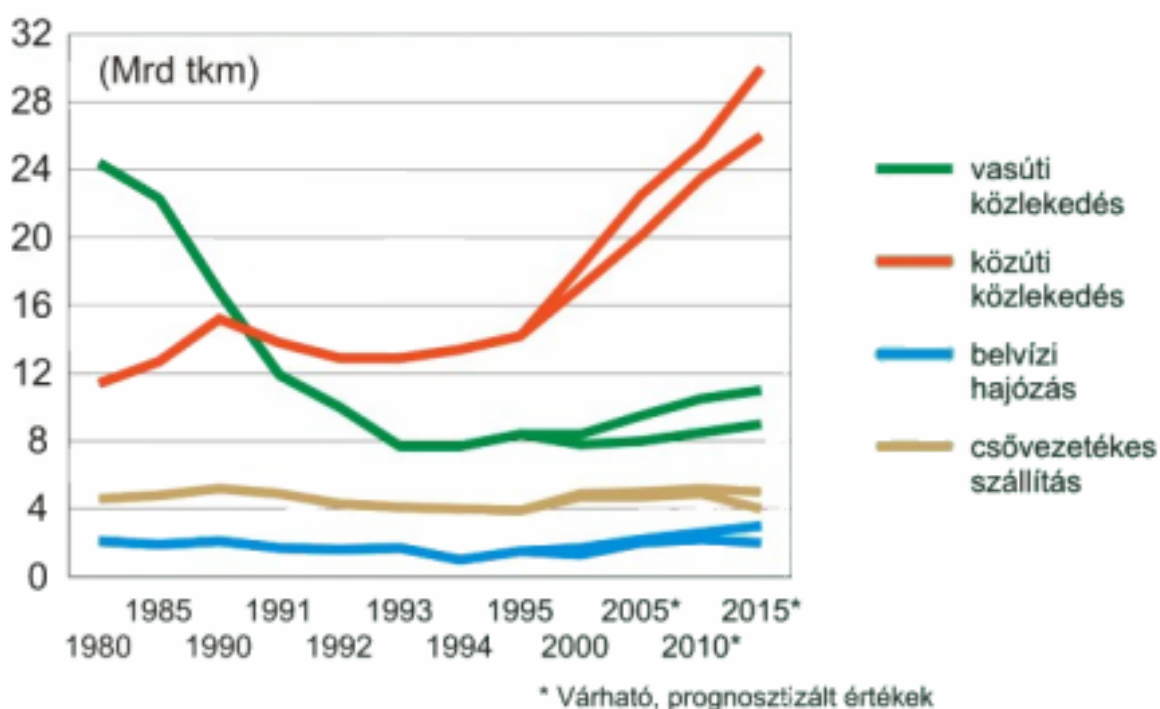
A külföldi példák esetében országos elektronikus díjfizető rendszer még nem volt kialakítva, amikor a városi díjfizetés már bevezetésre került. Magyarország relatív lemaradása a távolság-alapú autópálya-díjfizetés terén előnyre váltható, ha a belvárosok díjfizetését is sikerül egy integrált rendszer segítségével megvalósítani. Erre tökéletes megoldás a műholdas helyzet-meghatározáson alapuló díjfizetés, mivel nincs út mentén telepítendő infrastruktúra. Ismét érdemes megemlíteni a felhasználók szempontjait is, mert ugyan a döntéshozók nézőpontjából a városi és az autópálya-díjfizetés két heterogén terület, ám az autósok számára az az üdvözítő megoldás, ha ugyanazon rendszert tudják használni lakóhelyükön, mint az autópályákon, nem is beszélve a szükséges beruházások költségeinek kedvezőbb alakulásáról.

Stratégiai döntést igényel annak meghatározása, hogy a kialakítandó új rendszer egy már meglévő külföldi adaptációját, avagy az egyedi igényekhez igazított „zöld mezős” beruházást jelentsen-e.

Az osztrák és német példa egyértelműen „zöld mezős” beruházás, melyben jelentős szerepet játszott, hogy nem igazán volt hasonló működő minta (főként Németország esetében), valamint a hazai beszállítók erőteljes támogatásának politikája. Ugyanakkor a kisebb méretű, de már németek révén gyakorlati példával rendelkező Csehország közel áll a német rendszer adaptációja melletti döntés meghozatalához. Mindkét megoldásnak vannak előnyei és hátránya, melyek a következőkben kerülnek bemutatására.

Amennyiben Magyarország egy meglévő rendszer adaptációja mellett dönt, úgy fel lehet használni a korábbi rendszer kialakítása során nyert tapasztalatokat. Emellett a kutatás-fejlesztési költségek egy része más rendszerekkel megosztottan, alacsonyabb szinten jelentkezik. Ugyanakkor, mint minden jelentős külföldi rendszer honosítás során, itt is fenn áll annak a veszélye, hogy a német vagy osztrák rendszer hazai bevezetésével egy olyan „fekete dobozhoz” jut Magyarország, melyet nem tudd kellőképpen kontrollálni. Egy külföldi rendszer adaptálása könnyen oda vezethet, hogy a tendereztetés során a megajánlott kulcsrakész rendszert kizárólag kompletten, kiépítéssel és üzemeltetéssel együtt lehet választani. Ezen felül a társadalom szempontjából erősen kifogásolható, hogy külföldi cég kezelje a magyar úthasználók személyes adatait. Ugyanakkor a projekt sikeres (határidőre, tervezett költségek mellett) befejezése külföldi, tapasztalatokkal rendelkező multinacionális kivitelező esetén biztosra vehető.

Egy új, akár hazai, akár külföldi, akár vegyes társaságok által kialakított rendszer garantálja a magyarországi speciális igények megvalósíthatóságának lehetőségét. Gazdasági szempontból lényeges, hogy magyar ipari és szolgáltató vállalkozások kaphatnak szerepet a rendszer kialakításában, melyek magyar munkaerőt alkalmaznak. Mindamellert nem garantált, hogy a kialakítandó rendszer működni fog, időben vagy költségvetésében nem fogja-e felülmúlni a kész rendszer a tervezettet.



53. ábra: Az áruszállítási teljesítmények alakulása 1980 és 2015 között Magyarországon [49]

A díjpolitika meghatározáskor az igények és az Uniós követelmények által szűkre szabott mozgástér nyitott kérdésre kell válaszokat találni. Ezen témák közé tartoznak az alábbiak:

- Mikor kerüljön bevezetésre a rendszer?
- Hosszú vagy rövidtávú legyen a megoldás?
- Milyen formában történjen a finanszírozás?

- Mely autópályák, útszakaszok legyenek fizetősek, melyek díjmentesek?
- Milyen járművekre terjedjen ki a díjfizetési kötelezettség?
- Milyen jellemzők alapján történjen a díjfizetés (megtett távolság, tengelyek száma, emissziós osztály, stb.)?
- Milyen ellenőrzési politika valósuljon meg, és milyen eszközökkel?
- Kötelező legyen az elektronikus díjfizetés, vagy megengedjen manuális fizetést is (duális rendszer)?

Egy új díjfizető rendszer bevezetése során célszerű rövid átmeneti időszakot hagyni, amikor már az új rendszert használhatják az autósok, de a még érvényes korábbi matricákat is lefogadják. Matricás rendszer és elektronikus díjfizetés kombinációja jól megfér egymás mellett, ám az M5-ös autópálya díjfizető kapuit részben vagy teljesen le kellene bontani a forgalom szabad áramlásának biztosítására.

A jelenlegi infrastruktúrának ugyanakkor több meglévő elemét is fel lehetne használni az új rendszer megvalósításakor. Egyrészt az M1-es, M3-as, és M7-es autópályák már meglévő, vagy a későbbiekben kialakítandó videokamerás ellenőrző rendszere – a választott technológiától függetlenül (DSRC vagy GNSS/CN) függetlenül – alkalmas a jövőbeni ellenőrzési feladatok részbeni ellátására. Másfelől az útmentén már részben kialakított kommunikációs hálózatok – esetlegesen újabb kábelek behúzásával – egyes szakaszokon megfelelőek lehetnek a díjfizető rendszer hálózati forgalmának lebonyolítására.

A GNSS/CN alapú rendszer nem követeli meg útmentén telepítendő infrastruktúra kialakítását, a GSM hálózat és a GPS lefedettség rendelkezésre áll, így semmilyen technikai akadálya sincs műholdas díjfizető rendszer kialakításának.

A mikrohullámú megoldás díjfizető kapuk telepítését igényli, melyek kialakítására alkalmas helyek megléte minden jelenlegi és – a közeljövő nagyszabású autópálya építése során megépülő új – jövőbeni szakaszon, mindkét menetirányban szükséges. A feltételek rendelkezésre állását csak részletesebb vizsgálatokat követően lehet megállapítani.

6. Értékelés

A Svájcban megvalósított, illetve a Németországban bevezetés alatt álló rendszerek már magukban foglalják az Európai Unió távolság-alapú, teljes költséggel számoló díjfizető elvét. Külföldi vélemények szerint „az Európai Unió közös elektronikus díjfizetési rendszerre vonatkozó elképzelései darabjaira törtek szét, amikor az osztrák kormányzat a mikrohullámú DSRC technológia mellett döntött, a szélesebb támogatottságot élvező GPS/GSM megoldással szemben”. Ezen felül az osztrák megoldás nem felel meg a teljes költség szerinti díjszámítás elvének sem, mivel a környezeti károkat nem foglalja magába.



54. ábra: *A díjfizetési politika kialakításakor nem szabad figyelmen kívül hagyni a helyi sajátosságokat [EUR001]*

Számos európai országban az úthálózat nem alkalmas mikrohullámú rendszerek kialakítására, de az is igaz, hogy ezt a véleményt elsősorban a németek hangoztatják.

Ausztria 2 000 km hosszúságú autópálya-hálózatán a díjfizető rendszer kialakítása összesen 1 100 €-ba került, míg Németország 12 000 kilométernyi hálózatán a korszerűbb technika 7 250 milliárd €-t emésztett fel.

Miközben a DSRC gyártók inkább egymás ellen tevékenykednek, mint együttműködnének, több tagállam a német rendszer bemutatkozására vár, mielőtt saját rendszerét kialakítaná. A kétségkívül nagyobb piaci részesedéssel bíró mikrohullámú technika kora azonban leáldozóban van, a közeljövőben elektronikus díjfizető rendszer kialakítását tervező országok mindegyike a műholdas technológiát részesíti előnyben (Csehország, Hollandia, Nagy-Britannia, Svédország). Az EU tisztségviselőinek nyilatkozata alapján a német megoldás lehet az alapja a leendő európai díjfizető rendszernek.

Eszközök		2001	2005
Mikrochipek	GSM	22 - 44 €	8,7 €
	GPRS	22 - 44 €	8,7 €
	Infravörös	17,5 €	4,1 €
	Bluetooth	22 - 44 €	2,6 €
	Smartkártyák	4,1 - 22 €	2,6 €
Kombinált eszközök	GPS/Smartkártyák	174 €	52,2 €
	GSM/GPS	348 €	52,2 €
	GSM/GPS/Bluetooth integrált eszközök	87 €	26,1 €
	Tápegységek	8,7 €	4,1 €

9. táblázat: Mikroelektronikai eszközök 2005-re várható árcsökkenése [50]

A GALILEO rendszer üzembehelyezését követően a műholdas megoldás létjogosultsága tovább erősödik. A meglévő, GPS alapú fedélzeti egységeket nem kell majd kidobni a GALILEO megjelenésével, a GPS vevőkkel szerelt OBU-k azt követően is alkalmasak lesznek feladatuk ellátására. Ugyanakkor rövidesen megjelennek, és az újabb készülékekbe beépülnek

azok a mikrochipek, melyek alkalmasak lesznek a GALILEO és a GPS rendszerek vételére egyaránt. Másrészt a meglévő kamionok előregedésével, az újabb kamionokba fokozatosan beépülő új készülékek lassanként kiváltják a korábbi generációs fedélzeti egységeket. Elemzők szerint könnyen előfordulhat, hogy az új kamionokba rövidesen gyárilag beépítik a műholdvevő egységet is magában foglaló OBU-t, részint a felmerülő igények, részint az egyre alacsonyabb költségek miatt. [1] [3]

7. Átmeneti megoldások

A fentiekben vázolt és javasolt megoldás bevezetéséig a jelenlegi matricás rendszer fenntartható vagy újabb vezethető be. Ennek alaposabb ellenőrzése azonban indokolt, ehhez vagy bővítendő a kamerás ellenőrzés és a jogi háttér tisztázandó, vagy át kell térni a rendőri ellenőrzésre.

7.1. A kamerás rendszer javasolt bővítése

Az alábbi prioritási lista alapján a 10. táblázatban összefoglalt szelvénytávokban javasoljuk kiépíteni a rendszert:

- Az M1 nyílt vonali félpályás ellenőrző pont Budapest irányban;
- M3 és M1 autópályán Bp.-től távolodva minden csomópont lehajtó ágai;
- Az M1-en legalább Győrig, az M3-on legalább Füzesabonyig kell kiépíteni az első ütemben;
- Az M3 Füzesabony - Polgár szakaszán minden fel- vagy lehajtó ágon ki kell építeni az ellenőrzést.

M1 autópálya (Budapest – Győr)	M3 autópálya (Budapest – Füzesabony)
20+000 Nyíltvonali (3) 3 sáv	27+600 Gödöllői csp. (1+1) 2 le- és 2 felhajtó ág
21+800 Biatorbágyi csp. (1+1) 2 le- és 2 felhajtó ág	39+250 Bagi cspl. (1+1) 2 le- és 2 felhajtó ág
26+100 Zsámbéki csp. (1+1) 2 le- és 2 felhajtó ág	50+750 Kerekharaszi csp. (2+2) 2 le- és 2 felhajtó ág
38+600 Bicskei csp. (1+1) 2 le- és 2 felhajtó ág	54+550 Hatvani csp. (2+2) 2 le- és 2 felhajtó ág
55+950 Tatabánya Óvárosi csp. (2+2) 2 le- és 2 felhajtó ág	69+900 Gyöngyös Nyugati csp. (2+2) 2 le- és 2 felhajtó ág
60+750 Tatabányai csp. (2+2) 2 le- és 2 felhajtó ág	77+950 Gyöngyös Keleti csp. (2+2) 2 le- és 2 felhajtó ág
64+500 Tatai csp. (1+1) 2 le- és 2 felhajtó ág	89+450 Nagyfügedi csp. (1+1) 2 le- és 2 felhajtó ág
66+800 Kocsi csp. (1+1) 2 le- és 2 felhajtó ág	103+250 Káli csp. (1+1) 2 le- és 2 felhajtó ág
84+950 Ács-Bábolnai csp. (1+1) 2 le- és 2 felhajtó ág	113+350 Füzesabonyi csp. (1) 1 le- és 1 felhajtó ág
100+500 Nagyszentjánosi csp. (1+1) 2 le- és 2 felhajtó ág	
106+800 Győr Keleti csp. (1) 1 le- és 1 felhajtó ág	
<i>Összesen: 51 forgalmi sáv</i>	

10. táblázat: *A rendszer kiépítéséhez javasolt szelvények*

A jelenlegi rendszer kiépítési költsége 256 millió forint volt 16 forgalmi sávra, ez sávonként 16 millió forintot jelent. Ebben a költségben nincs benne a telekommunikációs infrastruktúra kiépítési költsége, azt az ÁAK Rt. a saját hálózatának használatával biztosította, valamint nincs benne a nyílt vonali portál kiépítési költsége. A nyílt vonali járható rezgésmentes portál ára mintegy 50 millió forint felpályánként, a le- és felhajtók tartószerkezetei hozzávetőlegesen 2 millió forintba kerülnek sávonként. Tehát a fenti kiépítés hozzávetőleges költsége $(48 \times (16+2) + 3 \times 16 + 50)$ 962 millió forint. Az M1 autópálya tekintetében az áramellátás komoly problémát jelent, mert jelenleg egyik csomópontnál sincs kiépítve energiaellátó hálózat. A 11 csomópontban illetve ellenőrzési pontban az áramellátás biztosításának becsült költsége mintegy 500 millió Ft. Az M3 autópálya Budapest - Füzesabony szakaszán áramellátási gondok nincsenek, mert tervezett ellenőrző pontok helyén mindenhol van áram. Az M1 autópályán a Dach cégcsoporttal történő megállapodás után optikai kábel fektetéséhez mintegy 400 millió Ft költségkeret szükséges, átvitel-technikai aktív eszközök pedig további 1.100 millió Ft értékben. Az M3 autópálya Budapest - Füzesabony közötti szakaszán átvitel-technikai és energiaellátási problémák nincsenek, mindenhol a tervezett ellenőrzési pontok közelében lehet csatlakozni a meglévő rendszerekhez.

Javasolt ellenőrző pontok
M3 és M30 autópályák (Füzesabony - Polgár)
M3 113+350 Füzesabonyi csp. (1) 1 lehajtó ág
M3 123+250 Mezőkövesdi csp. (1+1) 2 lehajtó ág
M3 133+250 Mezőkeresztesi csp. (1+1) 2 lehajtó ág
M30 5+500 Emódi csp. (1) 1 lehajtó ág
M3 143+550 Igrici csp. (1+1) 2 lehajtó ág
M3 155+900 Hejőkúrti csp. (1+1) 2 lehajtó ág
M3 174+950 Polgári csp. (1) 1 lehajtó ág

11. táblázat: *Az M3 autópálya Füzesabony - Polgár közötti szakaszán ellenőrző pontok javasolt elhelyezése*

8 db csomópont (11 db sáv) amelyek esetén 11 db sáv x (16+2) millió a kamerás ellenőrző pontok kialakítására, összesen 198 millió. A telekommunikációs alrendszer kiépítésének költsége, arra tekintettel, hogy az elektronikus felügyeleti és ellenőrzési rendszer illeszthető legyen mintegy 100 millió forintra becsülhető. Az elektromos ellátási problémák itt nem jelentkeznek, mert az áramot minden csomóponthoz odavezetjük.

	M1 autópálya (Budapest – Győr)	M3 autópálya (Budapest – Füzesabony)	M3 és M30 autópályák (Füzesabony – Polgár)
Energia ellátás	500 MFt	Meglévő	Épülő
Átviteltechnikai passzív eszközök	400 MFt	Meglévő	Épülő
Átviteltechnikai aktív eszközök	1.100 MFt	100 MFt	Épülő
Elektronikus felügyeleti és ellenőrzési rendszer	450 MFt	512 MFt	198 MFt
Költségek összesen	2.450 MFt	612 MFt	198 MFt

12. táblázat: *Költségtábla*

7.1.1. Az EFER jogi környezetek módosítása

A jogosulatlan használók esetekben, ahol a felvétel rögzítése sikeresnek bizonyult, a rögzített rendszám alapján az üzembentartó adatainak megszerzése érdekében két lépcsőben terjesztik elő az adatkérelmet: először a rögzített rendszám alapján a gépkocsi alváz- és motorszámát kérik, a gépjármű alváz- és motorszámának valamint rendszámának birtokában pedig már a gépkocsi üzembentartójának személyi adataira vonatkozóan is lehet adatkérelmet előterjeszteni. Amennyiben ezen adatok rendelkezésre állnak, az ÁAK Rt. pert indíthat a díjat nem fizető gépjármű üzembentartójával szemben, és polgári peres úton próbálhat érvényt szerezni követelésének. Ezt az adatkezelést az adatvédelmi biztos aggályosnak tartja, annak ellenére is, hogy a parkolási társaságok mintájára történt a bevezetés, akikkel szemben a Magyar Autóklub már másodfokon elvesztette a perét.

Külföldi gépjármű külföldi üzembentartójával szemben gyakorlatilag teljesen lehetetlen bármilyen próbálkozást is tenni a hátralékos díjkövetelés behajtására. Következésképpen, az autópályadíj beszedésének jelenlegi rendszere nem alkalmas a külföldi üzembentartókkal szembeni díjigény érvényesítésére.

A mobil ellenőrző csoportok által végrehajtott helyszíni ellenőrzés során - miután a KRESZ és egyéb jogszabályok szerint az ellenőr nem hatósági személy, - nem kényszerítheti a gépjármű vezetőjét sem az adatok átadására, sem arra, hogy fizesse meg a díjtartozását.

A rendszer problematikus voltát támasztja alá azon tény is, hogy a matricával járó ellenőrző kártya jelenleg lényegében funkciótlan, amely a rendszer tekintetében ugyanakkor felesleges költségterhet jelent.

Az első megoldásra váró feladat annak tisztázása, hogy egy, a Belügyminisztérium által finanszírozott, állami tulajdonú ellenőrzési rendszer miképpen kerülhet, mindenféle ismert jogszabályi felhatalmazás, illetve szerződés hiányában a Társaság kezelésébe, továbbá, hogy a rendszerből kinyerhető adatokat miképpen kezelheti a Társaság.

A jogi környezet módosítására két javaslat készült, amelyeknél az alábbi lépések ugyan azok:

- A Belügyminisztérium által finanszírozott EFER vagyonkezelői jogát át kell adni az Állami Autópálya Kezelő Rt.-nek;
- Az ellenőrző kártya elhagyható.

7.1.1.1. Az EFER jogi környezetének drasztikus módosítása

A külföldi gépjárművezetőkkel szembeni díjigény érvényesítése legegyszerűbben olyan rendszer bevezetésével oldható meg, amely szerint Magyarország határát a külföldi gépjármű kizárólag akkor léphesse át, ha nem terheli az adatbázis szerint hátralékos autópályadíj-, illetve pótdíjfizetési kötelezettség. Ezen megoldás alkalmazásához elkerülhetetlen, hogy a határátkelőhelyeken hozzáférjenek ahhoz az adatbázishoz, amely az autópályát díj megfizetése nélkül használó gépjárművek forgalmi rendszámát tartalmazza. Az autópálya díjbeszedésében tehát a Vám- és Pénzügyőrség Országos Parancsnokságának, illetve a határőrségnek a közreműködésére van szükség.

A határon történő vámvizsgálat keretében a VPOP az elektronikus ellenőrzés során jogosulatlanul minősített gépjárművek rendszáma alapján a gépjárművezetőt a matrica megvásárlására és a pótdíj megfizetésére köteleznék, és mind az úthasználati díjat, mind a pótdíjat beszednék, mialatt a határőrség nem engedi kilépni a gépjárművet az országból. A rendszer bevezetésének jelenleg sem a műszaki, sem a jogszabályi feltételei nem állnak fenn. (Tény azonban, hogy a határátkelőhelyeken már jelenleg is hozzáférnek a Belügyminisztérium Központi Adatfeldolgozó, Nyilvántartó és Választási Hivatalának számítógépes adatbázisához.)

Magyar tulajdonú járművek esetén ez gyakorlatilag azt jelentheti, hogy az elektronikus ellenőrzés során kiszűrt úthasználati díjat meg nem fizetőkkel szemben a díjbeszedés valamely adóhatóság (például APEH) feladatkörébe kellene, hogy tartozzon (avagy, amennyiben a szabálysértési tényállások közé kerül, akkor a rendőrség/határőrség hatáskörébe).

Az előbbieken említett hatóságok szükségképpen nem polgári jogi úton, hanem közjogi alapon, részben az államigazgatási eljárás, részben a rájuk vonatkozó különös eljárási szabályok szerint, de mindenképpen gyorsabban, ennek megfelelően hatékonyabban és költségtakarékosabban tudnának fellépni az úthasználati díj megfizetését elmulasztókkal szemben.

Fentiekén túl szükséges – többek között az adózás rendjéről szól 1990. évi XCI. Törvényben – annak meghatározása is, hogy a díjtartozás behajtása tekintetében mely állami szerv rendelkezzen hatáskörrel és illetékességgel.

7.1.1.2. Az EFER jogi környezetének kisebb módosítása

Módosítani kell a közúti közlekedésről és a személyes adatok védelméről szóló törvényt annak érdekében, hogy az Állami Autópálya Kezelő Rt. a pótdíjbeszedéshez szükséges adatokat kezelhesse úgy, hogy az adatvédelmi biztos se tartsa azt aggályosnak.

A parkolási társaságok mintájára a pótdíjat polgári peres úton hajtánánk be, annak ellenére, hogy ez hosszadalmas és költséges. A polgárok jogkövető magatartásában lehet bízni, miután az első pert az ÁAK Rt. megnyerte.

7.2. A rendőri ellenőrzés

Gyors becslést készült arra vonatkozóan, hogy egy ún. autópálya-rendőrség létrehozása esetén milyen bevétellel és kiadással járna, ha - tegyük fel - 300 rendőr, egy évig, jellemzően helyszíni ellenőrzéssel foglalkozna az autópályákon. (Azért egy évre történt az időtartam felvétele, mert a megítélés szerint ez idő alatt jelentős mértékben javulhat az autópálya díjfizetési morál, s ennek következtében egy év után az autópályán szolgálatot teljesítő rendőrök száma a rendőrségen belül csökkenthető, vagy más közlekedési területekre, pl. gyorsajtások stb. felé átcsoportosíthatók.) Abból a feltevésből kiindulva, hogy 1 rendőr évente hozzávetőlegesen 8 millió forintba kerül, és az ellenőrzésekre az állam nem akar költeni, vagyis ezt az összeget a helyszíni ellenőrzések során vagy ki kell termelniük a rendőröknek vagy adott esetben a Társaságnak kell kifizetnie. A számítások szerint tehát 300 rendőr egy évben 8.000.000,- forintba kerül, azaz $300 \times 8.000.000 = 2.400.000.000$, vagyis egyéb költségtényezőket nem figyelembe véve egy év alatt 2.400.000.000,- forintot kell „termelniük”. Feltéve, hogy 1.) a kilencnapos autópálya matrica alapára - figyelembe véve az autópályán közlekedő gépjárművek kategóriáját, és előfordulási arányát, - átlagosan 2.000,- Ft-ra tehető, és 2.) a pótdíj ennek ötszöröse, azaz kb. 10.000,- forint, és 3.) az alapáron felüli díj a beszedő rendőrséghez jut, vagy alternatívaként, a helyszínen történő jegyeladás során az eredeti matricadíj hatszorosát kell megfizetni, ez mulasztó gépjárművenként átlagosan mintegy 10.000,Ft bevételt jelent a rendőrség számára. Egy évben

tehát 240.000 mulasztó gépjármű eredményes ellenőrzését kell végrehajtani. Miután a helyszíni ellenőrzést végző rendőrök rendszerint párban járnak, összesen 150 ellenőrző párról beszélünk. Mindent egybevetve, egy év alatt 1600 mulasztó gépjárművet kell lebuktatnia egy párnak; vagyis, amennyiben megközelítőleg 15% a nemfizetők aránya, akkor az összes autópályán közlekedő gépjárművet alapulvéve összesen 10.600 gépjárművet kell helyszíni ellenőrzés alá vetniük, amely évi 200 munkanappal számolva egy rendőrpárnák napi 53 gépjárművet jelent.

7.3. Éves matrica

Leginkább hatékony megoldás, bár jelentős közösségformáló munkát kíván a kötelező éves matrica ideiglenes (4 év) bevezetése. Ha ennek megvételét a súlyadó megfizetésével összekapcsoljuk, akkor a kamerás ellenőrző rendszer bővítése megspórolható. Ára személygépkocsinként ~10.000 Ft, tehergépkocsinként ~100.000 Ft lehetne. 2.300.000 személygépkocsival és 300.000 tehergépkocsival számolva a bevétel $\approx 23 + 30 = 55$ mrd Ft

8. Függelék

8.1. Az EFER eddigi története

A Belügyminisztérium Beszerzési és Kereskedelmi Részvénytársasága az állami kezelésben lévő díjas autópályák elektronikus felügyeleti és ellenőrzési rendszerének (EFER) az M3 autópályán, valamint az M1 autópálya Győr és Hegyeshalom közötti szakaszán történő bevezetése tárgyában kiírt hirdetmény közzététele nélküli tárgyalásos közbeszerzési eljárás keretén belül a Getronics (Magyarország) Kft. elnyerte a megvalósítás jogát.

Az EFER 2002 január 1-vel megvalósult, a rendszer elkezdte gyűjteni az elhaladó járművek adatait.

A Nemzeti Autópálya Rt. (NA Rt.) megbízásából a T-Systems Dataware Kft. elkészítette a matrica adatbázist, amely a matricával rendelkező gépjárművek rendszámát valamint annak érvényességi idejét tartalmazza.

A Belügyminisztérium részéről az EFER-rel kapcsolatos teendőket a Belügyminisztérium Központi Adatfeldolgozó, Nyilvántartó és Választási Hivatal (BMKH) látja el.

Az NA Rt. és a BMKH szerződést kötött 2002. május 15-én az EFER üzemeltetésére. Az ÁAK Rt. a BMKH-val ugyanakkor megállapodást kötött arról, hogy az EFER által jogosulatlan használónak minősülő gépjárművek tulajdonosainak (üzemben tartóinak) a nevét és címét az ÁAK Rt adatszolgáltatási díj fejében megkaphassa.

Az EFER-ben az M1 és M3 autópályát jogosulatlanul használókról készült fényképek tárolásra kerülnek.

Az ÁAK Rt. által kötött rendszerfejlesztési szerződés alapján készült az a négy munkaállomásból és egy szerverből álló feldolgozó egység, amely képes lesz a jogosulatlan használók után megkapott adatok összevetésére és a pótdíj fizetési felszólító levél kinyomtatására.

Mindeztáig az ÁAK Rt. a BM KH-tól adatszolgáltatást nem kért, ugyanakkor az EFER üzemeltetése és karbantartása az NA Rt. által folyamatban van.

Jelenleg folyik a négy keresztmetszetben kiépített EFER helyi kamerás mérőfejeinek bővítése. Ennek keretében felülvizsgálatra kerül a rendszer egyes helyi kiépítése, valamint jelentős technológiai fejlődésen megy keresztül minden egyes mérőpont.

8.2. Az EFER működése és műszaki értékelése

A kamerás mérőpontok az alábbi helyeken vannak telepítve:

- M1 autópálya 133+500 kmsz. és 158+300 kmsz. jobb és bal pályán;
- M3 autópálya 25+850 kmsz. jobb, 23+750 kmsz. bal pályán valamint 77+500 kmsz. jobb és bal pályán.

A kamerás fejek a forgalmi sávok fölé vannak elhelyezve részint hidakon, illetve a Maestro főjelzőkön. A kamerás fejek erősen meg vannak döntve, melynek oka a kép optimális elkészítése, a nap és éjszaka a fényszórók zavaró hatásának a csökkentése. Az elhaladó járműről képsorozat készül, minimálisan 5-6 képkocka, amint az adott kamera alatt elhalad. A képsorozat indítási (trigger) jelét képfeldolgozó algoritmus adja, amely a folyamatos kép változásait érzékelve jelzést ad a fényképek gyűjtésének megkezdésére illetve befejezésére. Ideális esetben tehát az elhaladó jelenlétét a kamerás fej érzékeli, az elhaladás során 5-6 vagy több fénykép készül, melyek közül a rendszer kiválasztja azt, amelyen a legtöbb információ van és egyben valamely karakterláncot is tartalmaz. Ezután a helyi feldolgozó egység már csak ezzel az egyetlen képpel foglalkozik. Alakfelismerő szoftverrel megkeresi a képnek azt a körülhatárolt részét, ahol karakterek vannak (szabályok szerint) elhelyezve, amely körülhatárolt felületet OCR modulja segítségével „leolvassa”, a leolvasott karakterlánc lesz a rendszer által felismert rendszám. A rendszer ekkor a kielemezett képet eltárolja és olvashatatlanná teszi a kép felső részét, így az személyazonosításra teljesen alkalmatlan lesz. A rendszer emellett felismeri a rendszám felségjelét is.

A kamerás fej több részből áll: infravörös tartományban érzékelő kamerából, melynek speciális képalkotó áramköre van, infra fényforrásból és tartószerkezetből, valamint az összeköttetést biztosító kábelezésből. Az infra fényforrás 1/10000 másodpercenként 1000 W teljesítménnyel villan fel, amely egyúttal a kamera expozícióját is indítja. A kamerából normál videó jelek kerülnek ki a feldolgozó egységekbe. A fenti paraméterek miatt a rendszer 240 km/h sebességig képes felismerni az elhaladók rendszámát.

A kamerás fej a járművek elején található rendszámokat olvassa le az NA Rt. kérésének megfelelően. Erre azért van szükség, mert a vontatóra vásárolják meg a matricát, de a vontató és a vontatmány rendszáma nem azonos. Ez általánosságban a többi (nem vontatmányos) járműnél nem releváns, hiszen ezeken elől - hátul azonos a rendszám, de a motorkerékpárok rendszámának leolvasása nincs megoldva.

Az előlről történő rendszámolvasás jelentős hátrányt éjszaka okoz, ilyenkor a fényszórók fénye jelentősen rontja a helyes felismerés esélyeit. A Geotronics szakemberei jelenleg bővítik a rendszert, mely többek között az infra fényforrás bővítésére is kiterjed, amely javítja majd az éjszakai felismerést.

A fenti folyamat végeredménye tehát a következő: az elhaladó jármű rendszáma valamint az elhaladásról készült fénykép, mely nem tartalmaz információt a jármű vezetőjéről, de látható (fekete - fehér képen) a jármű típusa és az, hogy világos vagy sötét színű-e.

Ekkor a telepített kommunikációs infrastruktúra segítségével a helyi központba kerül az adat (Mosonmagyaróvárra vagy Gödöllőre), amely a jármű rendszámát, felségjelét, az elhaladás helyét, időpontját, irányát, valamint egyéb azonosítókat tartalmaz. A helyi felügyeleti központok vezérlik az országos központ (Lajos u.) és a kamerák kommunikációját, hibavédett, vonali titkosított tranzakciókkal.

Az országos központban az adatok tárolásra és a BM KH felé azonnali továbbításra kerülnek, annak érdekében, hogy a BMKH jelezhesse, nyilvántartásai szerint a jármű díjfizetésre kötelezett-e vagy sem. Amennyiben a jármű díjfizetésre kötelezett, az ÁAK Rt. által rendszeresen átadott matrica adatbázis segítségével megállapításra kerül, hogy az adott jármű az autópálya használatára jogosult-e. A jogosulatlan használókról elhaladásukkor készült fényképet

a rendszer a kamerás mérőpontról feltölti a központba. A jogosulatlan használók listáját a BM KH átadja az ÁAK Rt. részére, aki lekéri a tulajdonos (üzembentartó) nevét és címét, amire a pótdíjfizetési felszólító levelet postázhatja. A rendszer jelenlegi kiépítésben a fentiekre képes.

Hiányzik a felszólító levelek nyomtatási modulja, amely ellenőrző rendszert is tartalmaz. Az ellenőrzés során emberi erőforrással kerül összevetésre a felismert rendszám, a BM KH által átadott adathalmaz és a járműről készült kép. Amennyiben a kép alapján a felismerés jó volt, a rendszer pótdíjfizetési felszólítást nyomtat majd. Ennek a rendszernek a fejlesztése jelenleg folyamatban van, augusztusban indul a próbaüzeme.

A következő oldalon látható ábra vázlatosan mutatja az EFER rendszer topográfiáját.

8.3. Kiértékelő elemzés

Elvégzésre került a rendszer videokamerás kiértékelése. Itt az egyik mérőponton a tartószerkezeten normál videó kamerát helyeztünk el, amely rögzítette az elhaladó forgalmat. A videó felvételt összevetettük a rendszer központja által rögzített eseményekkel, melynek elemzése az 1. sz. függelékben található. Az elemzés első pillanatban lesújtó, de az okokat elemezve nem tűnik javíthatatlannak. Mivel technikai újdonságról van szó, kezdetben nem voltak igazi gyakorlati tapasztalatok hasonló rendszerek kiépítéséről.

Az elemzés tanúsága szerint a mérőpont belső sávja fölötti fej szinte nem érzékelt semmit. Ennek oka az adott helyen a reggeli nap beesési szöge lehetett, amely „elvakítja” a kamerát. Ennél fogva értékelhetetlen a belső sávon rögzített adatfolyam valamint a jelenség rávilágít a rendszer technikai korlátaira is. A külső sáv fölött más szögben volt elhelyezve a kamera így a felkelő nap sugarai nem zavarták a felismerést. Ekkor 957 járműből 594-et helyesen 26-ot rosszul ismert fel a rendszer. További 337 járműről nincs információ. Ez önmagában nem rossz arány, hiszen 5% körüli a tévesztés aránya de a 337 kihagyott jármű nem megengedhető. A jelenség magyarázata a nem kielégítő triggerelésben van, hiszen ha a rendszer kapott indítási jelet, akkor „elfogott” is járműveket, de a reggeli csúcsforgalomban a kis követési távolságok miatt közeli járműveket a rendszer nem volt képes megkülönböztetni. A jelenlegi átalakítás egyik legfontosabb része tehát az, hogy a pillanatnyilag vizuális triggerrel működő rendszert hurokdetektorokkal egészítik ki, miáltal a fentebb említett hiba gyakorlatilag megszűnik. Amennyiben a kihagyott járművek száma drasztikusan csökken, akkor elmondhatjuk, hogy a rendszer 95+ % megbízhatóságú, amely már kielégítő.

Gondot okozott a sárga és kis méretű valamint a piszkos rendszámok felismerése. Emellett a rendszer hajlamos a járművek szélvédőin elhelyezett „játék” rendszámok leolvasására is. E problémák egy részének megoldását a megnövelt felbontás adja, mivel így lehetővé válik a más színű rendszámok, illetve a kisebb méret kezelése is, amely a felségjelzés felismerésének hatékonyságát is növeli (a felségjelzési szimbólumok a rendszámokon általában kisebbek a többi karakternél). Azonban a felbontás növelése nem oldja fel azt a problémát, amikor több rendszámnak látszó tárgy van a járművön, illetve rossz látási viszonyok vagy szennyeződés miatt a rendszám rosszul olvasható.

A most elhelyezett hurokdetektorok a járművek kategorizálását is megoldják, tehát lehetővé válik a járművek korrekt, díjkategóriának megfelelő azonosítása, amely eddig nem történt. (díjszedési szempontból talán ez a legkomolyabb kritika!)

A rendszer üzembiztossága fontos szempont. A felmérés időpontjában még nem volt szerződéses viszony az NA Rt.-nél a rendszer szakszerű karbantartására, de mára már ez megoldódott: a rendszer szállítója, a Getronics (Magyarország) Kft. tartja karban a teljes rendszert és felel annak folyamatos üzeméért.

8.4. Következtetés

Az EFER két kamera felszerelésével, járműérzékelő hurok vagy lézer alkalmazásával és finomhangolással elérheti 98%-os felismerési arányt. Ennek ellenőrzését a kiépítésre vonatkozó döntés előtt kísérlettel célszerű elvégezni. Ez azt jelenti, hogy ellenőrzésre abban az esetben jó, ha a 2% nem és/vagy rosszul felismert gépjárművek tulajdonosait nem éri zaklatás. Azaz ez a rendszer ellenőrzésre alkalmas, nagy biztonsággal megállapítja, hogy a gépjármű rendelkezik-e autópálya használati jogosultsággal (megvett-e a heti, havi, vagy éves jogot az eladó pontokon).

8.5. Jogi környezet

Mivel az adatvédelmi biztos aggályosnak tartja a rendszer jelenlegi jogi környezetét, független jogászokat kértünk fel a helyzet elemzésére és jogi javaslat kidolgozására. Az alábbiakban a jogi szakvéleményt adjuk közre.

9. Felhasznált irodalom

- [1] European transport policy for 2010: time to decide – White Paper, European Commission, 2001
- [2] Overall Market Trends - Stefan Dragu, Electronic Road Pricing Workshop, Budapest, 2003
- [3] Building the trans-European transport network – Innovative funding solutions, Interoperability of electronic toll systems, European Commission, 2003
- [4] Charging Heavy Goods Vehicles in Sweden - Options for strategic decisions, Jonas Sundberg, Andrew Cunningham, 2002-05-03 (rplatt_trl_co_uk_26-02-03_16-50-49.pdf)
- [5] Designs for Interurban Road pricing schemes in Europe, Inception Report, 6 March 2001
- [6] Variabilisation and Differentiation Strategies in Road Taxation, Theoretical and empirical analysis, Final Report, INFRAS Consulting Group for Policy Analysis and Implementation, 2000
- [7] Developing the trans-European transport network: Innovative funding solutions – Interoperability of electronic toll collection systems, European Commission, Brussels, 2002
- [8] European Conference Of Ministers Of Transport – Annual Report 2002
- [9] Electronic HGV charging in Europe, T. Kersloot, TRL Ltd.
- [10] Highway Transportation Management Systems, Raytheon, 2001
- [11] The Austrian Truck Toll Project – Anton Sieber, ASFINAG, Viking Workshop on Heavy Goods - Vehicles Fee Collection, Stockholm, 2002

- [12] DSRC/GNSS-CN - The full range of electronic tolling systems, FELA Management AG, 2002
- [13] Enforcement is key – Nikolaus Rumpf, Efkon GmbH, Austria, TOLLtrans 2000
- [14] Global Positioning System Overview, Peter H. Dana, University of Texas at Austin, 1994
- [15] GLONASS frequency and time signals monitoring network, Y.Smirnov, Warsaw, Poland, 1998
- [16] GALILEO – The countdown has started, European Commission, 2002
- [17] EGNOS Performances in Urban Areas Using the ESA SISNeT Technology: Advanced Modelling of User Masking Effects, SISNeT Technical Note, 2002
- [18] Galileo – The European Programme for Global Navigation Services, European Space Agency, 2003
- [19] Galileo Study Phase II - Executive Summary, PricewaterhouseCoopers, Belgium, 2003
- [20] Market prospects and business opportunities, European Space Agency, 2002
- [21] TERM 2002 25 EU – External costs of transport – Indicator Fact Sheet, 2002
- [22] Mautsystem für Lkw und Bus in Österreich, Steirische Wirtschaft, 2003
- [23] Toll charges for trucks and buses in Austria – ASFINAG, Wien, Austria, 2003
- [24] GO | MAUTSYSTEM FÜR LKW UND BUS Technology, <http://www.go-maut.at/>, 2003
- [25] Fragen zum „Road Pricing“, Wirtschaftskammern Österreich, Wien, 2003
- [26] A sound investment – Sweden and Denmark get connected, Ingmar Björnsson, TOLLtrans 2000

- [27] European commissions – Kevin Borrás, Patrick Hook, Jonathan Lawson, TOLLtrans 2002
- [28] Satellite based Toll Systems and European Interoperability, Wolfgang Beier, DaimlerChrysler Services Mobility Management, Berlin, 2003
- [29] Implementing Transport Pricing Reform in Germany, Wolfgang Hahn, Director, Federal Ministry of Transport Building and Housing, IMPRINT-EUROPE Seminar Three, Brussels, 2002
- [30] Facts about the toll system for heavy goods vehicles (HGVs), Bundesministerium für Verkehr, Bau- und Wohnungswesen, 2003
- [31] Economics – Internet revolution and new economy, Deutsche Bank Research No. 34, 2002
- [32] Business Philosophy, Business Models & Legal Aspects – Hans Neisen and Stefan Dragu, Electronic Road Pricing Workshop, 2003
- [33] Lassen SQ GPS Module – Low-power, micro-sized GPS solution for mobile products, Trimble Navigation, 2002
- [34] Telematics: Connecting Users, Vehicles, and the Road – Dr. Michael Rummel, DaimlerChrysler Services Mobility Management, European Forum, Alpbach, 2002
- [35] Toll Collect Bildmaterial, <http://www.toll-collect.de/>, 2003
- [36] THE NEW DISTANCE RELATED MOTORWAY TOLL – Legal Framework, Toll Collecting, Charges and Shifting of Costs, ITC Logistic, 2002
- [37] Tolls and More – Electronic billing system improves transport logistics and fleet management, HIGHTECH REPORT, 2002
- [38] Technology, System Configuration, Standardisation, Interoperability - Hans Neisen, Electronic Road Pricing Workshop, 2003

- [39] TCS200 Traffic Classification System for Detecting and Classifying Vehicles, SICK, 2002
- [40] Harmonisation of European road charging systems, FELA Management AG, 2003
- [41] Germany collects its winnings, Michael Rummel, DaimlerChrysler Services Mobility Management, Tolltrans, 2002
- [42] Konsortium Toll Collect sieht Start von Lkw-Maut nicht gefährdet, dpa-afx, 2003
- [43] Swiss heavy vehicle fees launched, Tom Dalbert, ITS International, 2001
- [44] Pay per mile – Switzerland’s distance-related heavy vehicles fee, TOLLtrans, 2000
- [45] MobiMiles – Introducing an integrated concept for variable road pricing based on time, location and vehicle, Prof. Ir. Roel Pieper, 2001
- [46] Állami Autópálya Kezelő Rt. Honlapja, <http://www.autopalya.hu>, 2003
- [47] National Traffic Management and Control System, Getronics (Hungary) Ltd., Budapest, 2002
- [48] Alföld Koncessziós Autópálya Rt. Honlapja, <http://www.aka.hu>, 2003
- [49] Magyar közlekedéspolitiká 2003-2015 – tervezet, Gazdasági és Közlekedési Minisztérium, Budapest, 2003
- [50] MobiMiles System – Bewust op weg, Prof. Ir. R. Pieper, Persconferentie, Den Haag, 2001