

**AZ AUTÓPÁLYA- ÉS AUTÓÚT-  
ÉPÍTÉSEK KÖRNYEZETI  
HATÁSAI MAGYARORSZÁGON**

**Készült az EMLA Alapítvány 1997/98. évi  
ösztöndíjas programjában  
1999.**

# **Az autópálya- és autóút-építések környezeti hatásai Magyarországon**

Technikai szerkesztő:  
Sütő László

A tanulmány elkészítését az alábbi felsőoktatási intézmények  
és koordináló tanárok segítették:

**dr. Ángyán József – GATE**  
**dr. Bándi Gyula – ELTE**  
**dr. Bruhács János - JPTE**  
**Dr. Bulla Miklós – SZIF**  
**dr. Csorba Péter – KLTE**  
**dr. Fekete Iván – ME**  
**dr. Gallé László - JATE**  
**dr. Hornung Erzsébet – ÁOTE**  
**dr. Kerekes Sándor - BKE**  
**dr. Sántha Attila – JPTE**  
**dr. Szlávik János – BME**

**EMLA**  
**Alapítvány a Környezeti Oktatás Támogatására**  
**Budapest, 1999.**

# Az autópálya- és autóút-építések környezeti hatásai Magyarországon

## Tartalomjegyzék

<b>AZ AUTÓPÁLYA-ÉPÍTÉS ÁLTALÁNOS PROBLÉMÁI.....</b>	<b>6</b>
<b>1. Bevezető.....</b>	<b>7</b>
<b>2. Az autópályákról általában.....</b>	<b>7</b>
2.1. Az autópálya és a hozzá kapcsolódó egyéb fogalmak .....	7
2.2. Az autópályák előnyei és hátrányai.....	8
<b>3. Az autópálya építés története.....</b>	<b>9</b>
3.1. Az európai autópályák.....	9
3.1.1. Autópályák a két világháború között és a második világháború után .....	9
3.1.2. Finanszírozási formák Európában.....	9
3.2. A magyarországi autópályák rövid története.....	10
<b>4. Autópálya építés és a fejlesztési tervek.....</b>	<b>10</b>
4.1. Autópálya építés és az Európai Unió .....	10
4.1.1. A II. és III. összeurópai közlekedési konferencia.....	10
4.2. A magyarországi úthálózat fejlesztési tervei .....	11
<b>5. Az autópálya építés érintettjei .....</b>	<b>13</b>
<b>6. Zárógondolatok.....</b>	<b>15</b>
<i>Irodalomjegyzék .....</i>	<i>15</i>
<b>AZ AUTÓPÁLYA- ÉS AUTÓÚT-ÉPÍTÉSEK KÖRNYEZETI HATÁSAI ÉS KÖZGAZDASÁGI SZEMPONTÚ ÉRTÉKELÉSE .....</b>	<b>17</b>
<b>1. A magyarországi autópálya-rendszer múltbeli, jelenbeli állapotának, valamint a tervek rövid áttekintése.....</b>	<b>18</b>
<b>2. Az autópályák és autópálya-építések makrogazdasági összefüggései .....</b>	<b>20</b>
<b>3. Az autópályák és autóutak előnyei .....</b>	<b>21</b>
<b>4. Az autópálya-építések finanszírozásának módjai .....</b>	<b>21</b>
<b>5. A hátrányok.....</b>	<b>22</b>
5.1. Az autópályák területigénye .....	22
5.2. Az autópályák levegőszennyező hatása .....	23
5.3. Az autópályák zajterhelése .....	23
5.4. Az autópályák növény- és állatvilágra gyakorolt hatása .....	24
<b>6. A környezetkímélő tranzitszállítás .....</b>	<b>25</b>
6.1. A közúti és a vasúti szállítás összehasonlítása.....	25
6.2. A kombinált szállítás.....	26
<b>7. Összefoglalás .....</b>	<b>27</b>
<i>Irodalomjegyzék .....</i>	<i>28</i>
<b>KÖRNYEZETGAZDASÁGTANI MEGGONDOLÁSOK AZ ÚTHASZNÁLATI DÍJ NAGYSÁGÁRÓL</b>	<b>29</b>
<b>1. Az úthasználati díj számításának közgazdasági alapjai .....</b>	<b>30</b>
<b>2. Az autópályadíj bevételeinek elvi felhasználása.....</b>	<b>32</b>
2.1. Beruházási költségek.....	32
2.2. Üzemeltetési és fenntartási költségek .....	32
2.3. Externális költségek .....	33
<b>3. Az úthasználati díj meghatározásánál a közlekedő szempontjából figyelembe veendő tényezők.....</b>	<b>36</b>
3.1. A közlekedő anyagi helyzete .....	36
3.2. A forgalmi kereslet árugalmassága.....	36

3.3. Az időérték.....	37
3.4. A baleseti költségek .....	39
3.5. Az üzem- és menetköltség.....	40
3.6. A díjfizetési hajlandóság .....	41
<b>4. Következtetések.....</b>	<b>43</b>
<i>Irodalomjegyzék .....</i>	<i>44</i>
<b>AZ M3 AUTÓPÁLYA ÉS A 30-AS SZÁMÚ FŐÚT FORGALMÁNAK KÖRNYEZETRE GYAKOROLT HATÁSA GÖDÖLLŐ KÖRZETÉBEN, AZ AUTÓPÁLYA HASZNÁLATI DÍJ BEVEZETÉSE ESETÉN .....</b>	<b>47</b>
<b>1. Bevezetés.....</b>	<b>48</b>
<b>2. Állapotelemzés.....</b>	<b>48</b>
<b>3. Korábbi eredmények hasonló vizsgálatokból .....</b>	<b>49</b>
3.1. Levegő .....	49
3.1.1. <i>Határérték túllépések .....</i>	<i>50</i>
3.2. Ember .....	51
3.2.1. <i>Egészségügy.....</i>	<i>51</i>
3.2.2. <i>Szociológia.....</i>	<i>53</i>
3.3. Forgalombiztonság.....	54
3.4. Települési környezet .....	55
3.5. Zajvédelmi elemzés.....	55
3.6. A zajterhelés ismertetése a 30,-as sz. főút melletti települések esetén .....	56
3.7. Rezgésvédelmi vizsgálat.....	57
<b>4. Jelenlegi forgalmi eredmények (M3,30) és értékelésük .....</b>	<b>58</b>
4.1. Az autópálya-díj problémája.....	59
<b>5. Levegőszennyezettség mérés adatainak értékelése .....</b>	<b>61</b>
5.1. Zajmérés .....	62
<b>AUTÓUTAK ÉS A TÁJ KÖLCSÖNHATÁSA A 47-ES ÚT DEBRECEN TŐL SÁRÁNDIG TERJEDŐ SZAKASZÁN .....</b>	<b>63</b>
<b>1. Bevezetés.....</b>	<b>64</b>
<b>2. A terület természetföldrajzi jellemzése .....</b>	<b>65</b>
<b>3. A mintaterület településföldrajzi jellemzése és települési értékei .....</b>	<b>66</b>
<b>4. A terület tájvédelmi szempontú értékelése.....</b>	<b>69</b>
4.1. Talajok .....	69
4.2. Területhasználat .....	75
4.3. Tájökológia .....	76
4.4. Tájesztétika .....	80
<b>5. Összegzés .....</b>	<b>82</b>
<i>Irodalomjegyzék .....</i>	<i>83</i>
<b>AZ ÓLOMTERHELÉS, MINT A KÖZLEKEDÉS EGYIK KÖRNYEZETSZENNYEZŐ HATÁSA .</b>	<b>86</b>
<b>1. Közlekedés okozta ólomemisszió .....</b>	<b>87</b>
1.1. Ólom a levegőben .....	87
1.2. A talaj szennyeződése .....	87
1.3. Növények szennyeződése .....	88
1.4. Humán vonatkozások .....	88
<b>2. Ólom biokémiai és toxikológiai hatásai .....</b>	<b>89</b>
2.1. Biokémiai hatások.....	89
2.2. Toxikológiai vonatkozások.....	90
<b>3. A közlekedés okozta ólomterhelés vizsgálata .....</b>	<b>90</b>

3.1. Irodalmi áttekintés.....	90
3.1.1. Vizsgálatok autóutak, autópályák mentén.....	90
3.1.2. Növény-specifikus tényezők a nehézfém-felvételben.....	92
3.1.3. Kísérletes vizsgálatok.....	92
3.2. Vizsgálatok a 100-as főút tatabányai szakasza mentén.....	93
3.2.1. A vizsgálat célja, helyszíne.....	93
3.2.2. A felhasznált vizsgálati módszerek.....	93
3.2.3. Eredmények.....	94
<b>4. Összegzés .....</b>	<b>95</b>
4.1. Javaslatok, tervek .....	96
<b>5. Summary .....</b>	<b>96</b>
<i>Irodalomjegyzék .....</i>	<i>97</i>
<b>VIZSGÁLATOK A MISKOLC-EGER ALSÓBBRENDŰ ÚT KIINDULÁSI SZAKASZA MENTÉN 98</b>	
<b>1. A kutatás célja és helyszíne.....</b>	<b>99</b>
<b>2. Cönológiai vizsgálatok .....</b>	<b>99</b>
2.1. A cönológiai felmérés adatainak értékeléséhez használt módszerek.....	106
2.2. A cönológiai felmérés adatainak értékelése .....	107
<b>3. A <i>Rhytisma acerinum</i> elterjedésének vizsgálata.....</b>	<b>108</b>
<b>4. A vizsgált fauna.....</b>	<b>109</b>
4.1. Irodalmi áttekintés.....	109
4.2. Az atkafauna vizsgálati helyei .....	110
4.2.1. A fakéreg atkafaunája .....	110
4.2.2. A talaj atkafaunája.....	110
<b>5. Eredmények összefoglalása.....</b>	<b>112</b>
<b>6. Summary .....</b>	<b>112</b>
<i>Irodalomjegyzék .....</i>	<i>113</i>

# AZ AUTÓPÁLYA-ÉPÍTÉS ÁLTALÁNOS PROBLÉMÁI

**Liziczay Sándor**  
*jogáshallgató*

## 1. Bevezető

Az autópálya építés az utóbbi időben az egyik olyan téma, amelynek kapcsán akár egymásnak ellentmondó vélemények is megfogalmazódnak. Ha össze kellene foglalnom, hogy a társadalom véleménye ebben a kérdésben milyen markáns gyűjtőpontok köré kristályosodik ki, akkor ezek között az első, hogy kellene-e autópályák. A másik ilyen pont, amit nagy vita kísér, hogy kell-e fizetni a használatért vagy sem. A harmadik vitapont pedig amiatt alakult ki, hogy ha már fizetnünk kell, azt milyen konstrukcióban valósíthatjuk meg. Ez utóbbi kérdéskörnek egy leágazása, hogy ha fizetnünk kell a pálya igénybevételéért, a forgalom egy része visszamegy a régi utakra, s ott környezeti ártalmakat okoz.

A fizetés körüli problémák a dolgozatom szempontjából marginális kérdést alkotnak, mert úgy érzem, hogy ez inkább gazdasági, szociológiai, ösztársadalmi, de kevésbé jogi kérdés. Annyit azonban meg kell említeni, hogy sokszor hangoztatott érv az, hogy "a mi pénzünkől építették" korábban az autópályákat, s "mi ezt már kifizettük". Szerintem ez csupán egy jól hangzó érv, s nem valós közgazdasági értékelésen alapuló megállapítás. Ennek eldöntése azonban a közgazdászok feladata.

Az viszont már inkább politikai-jogi kérdés, hogy az autópálya építést - amit csak az autósok használnak - csak a használók fizessék egy használati díjon keresztül, vagy minden autós, vagy valamennyi állampolgár finanszírozza az adóján keresztül, függetlenül attól, hogy használja-e vagy nem. Az Európai Unióban az az elv érvényesül ezzel a kérdéssel kapcsolatban, hogy mindenki a használatának mértékével arányosan járuljon hozzá az autópályák üzemeltetéséhez, fenntartásához.

Ami pedig az első kérdést illeti, abban társadalmi konszenzust érzek, hiszen általában mindenki azt mondja, hogy építeni kell autópályákat, s azt mindenki átérzi, hogy ez a beruházás a gazdaság fejlődésének előfeltétele. Mindezek következtében a dolgozatomban arra fektetem a hangsúlyt, hogy bemutassam, hogy valóban szükségesek-e nekünk autópályák.

## 2. Az autópályákról általában

A közúti forgalom növekedésével és az ezzel együtt járó súlyos közlekedési és környezeti problémák megjelenésével párhuzamosan világszerte elterjedőben vannak az autópályák, a városokban, illetve azokon kívül vezető körutak, autópálya-gyűrűk, amelyek gyors haladást biztosítanak, és tehermentesítik a településeket a tranzitforgalomtól, illetve kapcsolatot biztosítanak távol levő területek között. A szintbeli kereszteződésektől mentes autópályákon a forgalom viszonylag nagy sebességgel haladhat, s ez, valamint a kapcsolódó környezetvédelmi létesítmények általában csökkentik a környezetet érő káros hatásokat

### 2.1. Az autópálya és a hozzá kapcsolódó egyéb fogalmak

Még mielőtt az autópálya építés kérdésében, problémáiba belemerülnénk néhány alapvető fogalom tisztázására van szükség.

Az első ilyen fogalom maga az autópálya definíciója, azaz annak eldöntése, hogy mit is értünk autópályán, mi az ami megkülönbözteti az autópályát az egyéb utaktól. Az értelmező kéziszótár meghatározása szerint az autópálya két úttesttel és

úttestenként legalább két forgalmi sávval kiépített, csak külön szintben keresztezhető autópályát.

Szerencsénkre nem csupán ebből a fogalomból kell kiindulnunk, mert rendelkezésünkre áll egy a jog által alkotott terminus technikus az autópályára. Ugyanis az 1968. november 8-án Bécsben aláírt Közúti Közlekedési Egyezmény, és a szintén itt aláírt Közúti Jelzési Egyezmény megfogalmazása szerint az "autópálya olyan utat jelent, amelyet kifejezetten a gépjármű közlekedés céljára terveztek és építettek, amely nem képezi az átmeneti ingatlanok határát és amely:

i) egyes pontokat vagy ideiglenes eseteket kivéve mindkét forgalmi irányban külön úttesttel rendelkezik, amelyeket a közlekedés céljára nem szolgáló sáv, vagy kivételesen, más eszköz választ el egymástól;

ii) szintben nem keresztez sem utat, sem vasúti, sem villamos vágányt, sem pedig gyalogosok közlekedésére szolgáló utat; és

iii) kifejezetten autópályaként van jelezve." (Kihirdetve 1980. évi 3. tvr. és 4. tvr.)

Az Egyezmények természetesen meghatározzák a definícióban szereplő további fogalmakat is. Eszerint "út a közforgalom céljára nyitva álló minden út vagy utca teljes területe."

Az Egyezmények értelmében "úttest az útnak azt a részét jelenti, amelyet rendes körülmények között a járműforgalom használ; az út magában foglalhat több úttestet is, amelyek egymástól láthatóan el vannak választva, pl. elválasztó sávval vagy szintkülönbséggel."

Az Egyezmények megfogalmazása szerint pedig a "forgalmi sáv az olyan hosszirányú sávok bármelyikét jelenti, amelyekre az úttest felosztható, függetlenül attól, hogy azok hosszirányú útburkolati jelekkel meg vannak jelölve, vagy sem, és amelyek elég szélesek ahhoz, hogy azokon a motorkerékpárt kivéve más gépjárműsor haladhasson."

Amint látjuk, az Egyezmények teljes részletességgel, esetenként már kissé túl aprólékosan, de minden kétséget eloszlatóan határozzák meg ezeket a fogalmakat.

## **2.2. Az autópályák előnyei és hátrányai**

A fogalmak tisztázása után lássuk az autópályák előnyeit és hátrányait, azaz annak megvizsgálását, hogy van-e szükségünk autópályákra, vagy nincs; egy autópálya-építésből milyen előnyeink származhatnak, s ezzel szemben milyen negatív következmények merülhetnek fel.

Az autópályák legnagyobb előnye, hogy kialakításukból adódóan komfortos körülményeket biztosítanak a járművezetők számára - elegendő itt a definícióban szereplő, a többi úttípustól eltérő, irányonként többsávós kiépítésre és a forgalmi sávok elválasztására gondolni. Az autópályákon különböző szintű csomópontokat alakítanak ki, amelyek magasabb sebességhatárok elérését teszik lehetővé. Ezek a paraméterek a járművezetők számára nagyobb szabadságot és biztonságosabb közlekedési lehetőségeket biztosítanak.

Nagyon fontos szerep van az autópályáknak a kapcsolatteremtésben, hiszen az ország nagy térségei közötti közlekedés összeköttetést teremthetik meg.

Emellett kedvező hatást gyakorolhat az autópálya építés egy adott településre is. Ez egyrészt jelenthet agglomerációs összeköttetést, másrészt a kiszolgáló ágazatok fellendülését, de elegendő arra gondolni, hogy tehermentesíthetik az autópályák a



településen keresztülhaladó főutat a forgalomtól, s ezzel csökkenthetik a balesetek számát, illetve a települést érő környezetkárosító hatásokat.

Természetesen mindezek mellett vannak az autópálya építésnek negatív hatásai is, amelyekről nem lehet megfeledezni. Ugyanis a közlekedés okozta környezeti hatások az egyik legnehezebben kezelhető problémát jelentik mind az ágazat, mind a környezetvédelem számára. A közúti közlekedés pedig a településeken, illetve a települések környékén az egyik legsúlyosabb, egészségügyi problémát is okozó hatású tevékenységgé vált a levegőminőségi és zajkibocsátási hatások miatt.

Emellett a közlekedési útvonalak létesítése károsíthatja az élővilágot első lépésben az élőhelyek szétszabdolásával és a forgalom káros hatásaival. Mindezek következménye az, hogy az építés tényének a szélsőséges környezetvédők között vannak ellenzői.

Azonban az előnyöket és a hátrányokat mérlegelve azt állapíthatjuk meg, hogy az autópályák építése, léte az egész társadalomnak érdeke, és gazdaságfejlesztő hatásai túlnőnek az építés saját határain, s valamennyi ágazat számára kedvező lehetőségeket biztosítanak.

### **3. Az autópálya építés története**

#### **3.1. Az európai autópályák**

##### ***3.1.1. Autópályák a két világháború között és a második világháború után***

A mai fogalmi meghatározásoknak is megfelelő első autópályákat a világon Németország építette meg, s a német hálózat nagysága az 1940-es évek elejére meghaladta a 2100 km-t. Autópálya-építésre a második világháború előtt Németországon kívül csak Hollandiában került sor.

Autópályánál alacsonyabb szolgáltatási színvonalú, de azért már autópálya jellegű hálózatot azonban Olaszország is épített az 1920-as évek második felétől a világháborúig, 500 km hosszan.

A háború után az USA-ban a szövetségi kormányzat finanszírozásával a hetvenes évek közepéig 70.000 km autópálya épült meg.

Nyugat-Németország 1957-től három, négyéves szövetségi útépitési terv keretében létrehozta az európai hálózat egynegyedét kitevő autópálya-rendszerét.

Franciaországban a kormánypolitika hosszú ideig a vasutat részesítette előnyben és - városi autópálya szakaszokon kívül - igazán csak az 1970-es évektől kezdődően indult meg koncessziós formában az autópálya építés.

##### ***3.1.2. Finanszírozási formák Európában***

A rövid történeti áttekintés teljessége érdekében meg kell említeni, hogy finanszírozási szempontból az autópályát építő nemzetek két csoportra oszthatók. Az egyik csoportba azok az államok tartoznak, amelyekben költségvetési forrásokból (gépjárműadó, üzemanyagadó kivetés) valósultak meg az autópálya beruházások. Ide sorolható az USA, Németország, a Benelux és a Skandináv országok, Ausztria és Anglia. A másik csoportba tartozó államokban teljes mértékben magántőke bevonásával épített és üzemeltetett autópálya-rendszer található. Ebbe a körbe sorolható Olaszország, Franciaország, Spanyolország, Görögország és Portugália.

### **3.2. A magyarországi autópályák rövid története**

Hazánk - gazdasági helyzetéből adódóan - Európában az utolsók között kezdte meg az autópályák építését. Az autópálya építés gondolata Magyarországon az 1950-es évek végén fogalmazódott meg. Ennek eredményeként 1961 és 1965 között készült el 7 km hosszan az M1-es, valamint az M7-es autópálya közös fővárosi bevezető szakasza.

Innen szakaszosan haladt a munka. 1966 és 1975 között épült tovább az M7-es a mai végpontjáig, Balatonaligáig, illetve a félautópálya Zamárdiig. Az M1-es továbbépítése az M7-es befejezésekor kezdődött el. Először Tatabánya és Győr között rész épült meg, majd 1994-ig szakaszosan - hol autópályaként, hol félautópályaként - elkészült a Győrt elkerülő sztráda is

Az első teljes szélességében, egyszerre épített autópálya az M3-as volt. Ennek munkálatai 1978-ban kezdődtek, s a beruházók öt év múlva elérték Gyöngyöst. Közben megkezdődött az M5-ös autópálya beruházása is, s Újhartyánig készült el a pálya.

Ezeket az építéseket a mindenkori ötéves tervek szerint ütemezték, s kizárólag költségvetési forrásokból finanszírozták. A kilencvenes évek elejére azonban egyre nyilvánvalóbbá vált, hogy az államnak nincs pénze az autópálya-hálózat fejlesztésére. Ekkor vetődött fel, hogy üzleti alapon, koncesszióban építsenek fizetőszakaszokat.

Az építések eredményeként ma 30.066 km hosszúságú közúthálózat áll rendelkezésre, amelynek részét képezik az autópályák (M1, M3, M5, M7) és az autótutak (M0, M3, M5, M7).

## **4. Autópálya építés és a fejlesztési tervek**

### **4.1. Autópálya építés és az Európai Unió**

Az Európai Gazdasági Közösségekről szóló szerződés nem tűz ki külön célokat a közös közlekedési politikára nézve, így erre a kérdésre a szerződés általános célkitűzései az irányadók, vagyis: a közlekedési piacok integrálása és a közlekedési ágazatokban folyó verseny megvédése a torzításoktól. A Közös Piac megteremtésének céljaihoz így elválaszthatatlanul hozzátartozik a megfelelő infrastrukturális hálózat kiépítése.

#### **4.1.1. A II. és III. összeurópai közlekedési konferencia**

Ennek megvalósítása keretében 1994-ben Krétán, a II. összeurópai közlekedési konferencián jelölték ki azt a kilenc európai közlekedési folyosót, amelyek a EU tagországainak hálózatához keletről kapcsolódnának, és amelynek fejlesztését az uniós tagországok maguk is fontosnak tartják. A közép- és kelet-európai országok többsége az ott meghatározott útirányokat beépítették a saját nemzeti fejlesztési terveikbe.

Magyarországon a kilenc folyosó közül három folyosó halad át. A IV-es Berlinből indul Budapesten és Bukarasten át Thesszalonikibe és Isztambulba. Ez hazánkban közúton az M1-es, az M15-ös és M0-s, valamint az M5-ös autópályát jelenti.

Az V-ös folyosó az olaszországi Velencét Trieszten, Ljubljánán és Budapesten át Kijevvel kapcsolja össze. Ez közúton az M7-es autópálya, az M0-s autótút, valamint az M3-as autópálya fejlesztését jelenti.

A VII-es folyosó maga a Duna folyosó, amelyen a közlekedés fejlesztését szintén rendkívül fontosnak tartják az EU szakemberei.

1997-ben Helsinkiben tartották meg a III. összeurópai közlekedési konferenciát. Itt az kontinens - köztük az EU országok - szakminiszterei amellet, hogy rögzítették a páneurópai közlekedési hálózat elsőbbséget élvező útvonalait, a korábban megnevezett kilenc folyosó mellett egy tizediket is kijelöltek.

Az itt hozott döntések közül Magyarországot kettő érinti, s mind a kettő észak-déli irányú fejlesztést tesz szükségessé. Az egyik az V-ös folyosó leágazása, amely Budapestet köti össze Eszéken és Szarajevón át Plocéval. Ez gyakorlatilag a 6-os számú főút fejlesztését igényli. A másik az újonnan meghatározott X-es folyosó leágazása, amely Budapestet köti össze Belgráddal. Ez közúton az M5-ös autópályát jelenti.

Mindezek értelmében Magyarországnak a leszakadás elkerülése érdekében kellett kidolgoznia fejlesztési terveit.

## **4.2. A magyarországi úthálózat fejlesztési tervei**

### **1. A tízéves fejlesztési programról általában**

Az összeurópai közlekedési miniszteri konferencián elfogadott és kijelölt kelet-európai közlekedési folyosók magyarországi szakaszaira tekintettel sürgető feladattá vált a gyorsforgalmi úthálózat - tehát az autópályák és az autótutak - kiépítése.

Az EU csatlakozás jegyében fogalmazta meg a Kormány 1997 májusában a magyar gyorsforgalmi úthálózat kiépítésének programját, amelyben döntött többek között a finanszírozási kérdésekről és az autópálya használati díj alkalmazásával kapcsolatos elvekről.

A Kormányhatározat értelmében (2119/1997. (V.14.) a program tíz évre szól, és a célja az ország modernizációja, az európai integráció, valamint a gazdasági növekedés feltételeinek biztosítása. A Kormány figyelembe véve a nemzetgazdaság teljesítőképességének korlátait, a szomszédos országok közúthálózatának fejlettségi szintjét és a motorizációs fejlődésből adódó forgalmi igényeket, szükségesnek tartja, hogy vegyes finanszírozási rendszer keretében - államháztartási, állami társasági, valamint jelentős állami hozzájárulást is tartalmazó koncessziós források együttes figyelembevételével - épüljön ki Magyarországon gyorsforgalmi úthálózat.

### **2. Az autópálya építés tervezett menete**

A 2119/1997. (V.14.) Kormányhatározatban megfogalmazott program értelmében 1998. január 1. és 2007. december 31. között összesen 120 km új autópálya és 265 km 2x1 sávós, autópályává fejleszhető gyorsforgalmi út épül ki. Elkészül az M3-as Füzesabony és Polgár, illetve az M5-ös Kiskunfélegyháza és az országhatár között autópálya-szakasza, továbbá az M3-as Polgár és Nyíregyháza, az M7-es Zamárdi és az országhatár, az M30-as Emőd és Miskolc közötti, valamint az M70-es Szlovénia irányú, illetve az M0-s gyűrű M5-M3-as közötti szakaszán a gyorsforgalmi út. A programhoz tartozik az M7-es és az M1-es meglevő szakaszainak egyszeri felújítása is.

A Kormányhatározat értelmében az autópálya-program előkészítéséről (tervezésének, környezeti hatásvizsgálatának elvégzéséről, területbiztosításáról, régészeti kutatásról stb.) a program teljesítéséhez szükséges ütemezési terv szerint kell gondoskodni. A programért pedig a közlekedési, hírközlési és vízügyi miniszter a felelős.

### **3. Az alkalmazandó díjpolitikai elvek**

A Kormányhatározat amellet, hogy meghatározza a gyorsforgalmi úthálózat kiépítési programjának feltételrendszerét, tartalmazza a jövőben alkalmazandó és követendő díjpolitikai elveket is. A Kormányhatározat értelmében ugyanis az autópálya-használati díj megállapítása során - mind az állami, mind az állami társasági, mind pedig a koncessziós megvalósítás esetén - az alábbi tarifapolitikai elveket kell figyelembe venni:

- az autópálya-használati díj csak felújított pályán, új autópálya-szakaszon, valamint autópályává fejleszthető gyorsforgalmi úton vezethető be;

- a díj mértéke az üzemeltetés és a fenntartás költségét egészben, ezen túlmenően az építés és az adósságszolgálat költségeit olyan mértékben tartalmazza, amely lehetővé teszi a díjnak - 1997. évi áron számított, személygépkocsira vonatkozó - 8-10 Ft/km értéken tartását;

- a főváros körüli autóútnak, továbbá az autópályával közvetlenül szomszédos nagyobb városokat elkerülő autópálya-szakaszoknak a díjfizetés nélküli használatát - amennyiben a városba közvetlenül bevezető legalább két csomópont e célra az autópályán kijelölhető - a kijelölt csomópontok között biztosítani kell;

- a megkülönböztető jelzést használó járművek, továbbá a fegyveres erők és a rendvédelmi szervek szolgálatot teljesítő járművei díjmentességet élveznek;

- a nehéz (három- vagy annál többtengelyű) tehergépjárművek és autóbuszok számára előírt díjtételek a személygépkocsira érvényes díj nagyságát legfeljebb négyszeresen haladhatják meg;

- a kéttengelyű közepes és könnyű tehergépjárművek díjtételének megállapítására össztömegük függvényében, differenciáltan - legfeljebb kétszeres szorzó alkalmazható;

- menetrend alapján közlekedő autóbuszok számára kedvezményt nyújtó rendszert kell bevezetni;

- annak érdekében, hogy a nemzetközi és a belföldi forgalom elsősorban a közlekedésbiztonsági és környezetvédelmi szempontokból kedvezőbb autópályákat vegye igénybe, a rendszeres használók (különösen a korábban díjmentes autópálya-szakaszok térségében élők) számára jelentős kedvezményt kell biztosítani.

Mindazért pedig, hogy ezek az elvek maradéktalanul megvalósuljanak a közlekedési, hírközlési és vízügyi miniszter, valamint a pénzügyminiszter együttesen felelős.

### **4. A Kormányhatározat értékelése**

A Kormány által 1997 tavaszán elfogadott autópálya-program csak minimális programként értelmezhető. A tízéves fejlesztési ciklus azonban elégséges ahhoz, hogy bekapcsolódjunk az Európai Unió közlekedési hálózatába. Ezzel lehetővé tehetjük azokat a térségfejlesztési, iparfejlesztési törekvéseket is, amire különösen a keleti országrész vár.

Ennek a programnak a megvalósításához a Kormány feltételezi a külföldi tőke bevonását, akár hitel, akár koncesszió formájában. Azonban koncesszió esetén is olyan állami szerepvállalás szerepel a programban, amely alapján a díjpolitikára az államnak érdemi befolyása lehet. A kormányprogram természetesen nem jelenti azt, hogy azon kívül további autópálya-fejlesztésre ne kerülne sor.

## **5. Az autópálya építés érintettjei**

Az autópálya építés folyamata többlépcsős folyamat, amíg az ötlettől eljut addig, hogy az elkészült pályán autók haladhassanak. Mivel ilyen hosszú folyamatról van szó, a helyzet tisztázása érdekében fel kell vázolni, hogy kik az autópálya építés legfontosabb érintettjei.

### **1. A Közlekedési, Hírközlési és Vízügyi Minisztérium**

A Közlekedési, Hírközlési és Vízügyi Minisztérium és annak szervezetei az autópályák minél hatékonyabb és konfliktusmentesebb felépítésében érdekeltek. A 2119/1997. (V.14.) Kormányhatározat ugyanis számos kérdésben a Közlekedés, hírközlési és vízügyi minisztert teszi felelőssé. Ezek pedig a következők:

- a program előkészítéséről való gondoskodás;
- pályázatok kiírása és lezárása;
- a koncessziós szerződések aláírását megelőzően a Kormány részére előterjesztés készítése.

A Közlekedési, hírközlési és vízügyi miniszter a pénzügyminiszterrel együtt felelős az autópálya építésének előkészítésére, építésére és felújítására fordítandó összegek biztosításáért, felhasználásáért, illetve a díjpolitikai elveknek megfelelő autópályadíj kialakításáért.

### **2. A Közlekedési Főfelügyelet és a közlekedési felügyelőségek**

A Közlekedési, Hírközlési és Vízügyi Minisztérium területéhez tartozó szakhatósági kérdésekben országos közutaknál elsőfokon a megyei (fővárosi) közlekedési felügyelet, másodfokon a Közlekedési Főfelügyelet; helyi közutaknál első fokon az önkormányzat jegyzője, másodfokon a területileg illetékes megyei közlekedési felügyelet jár el.

### **3. A Környezetvédelmi és Területfejlesztési Minisztérium**

A környezetvédelem szerepének növekedésével egyre jelentősebb szerephez jutott a Környezetvédelmi és Területfejlesztési Minisztérium is. A környezetvédelmi és területfejlesztési miniszter feladat és hatásköréről szóló 43/1990. (IX.15.) Kormányrendelet kimondja, hogy a miniszter a jogszabályban meghatározott környezetvédelmi feladatait - a minisztérium hivatalaként működő - Környezetvédelmi Főfelügyelőség útján látja el.

### **4. A Környezetvédelmi Főfelügyelőség és a környezetvédelmi felügyelőségek**

A Környezetvédelmi Főfelügyelőségről és a környezetvédelmi felügyelőségekről szóló 1/1990. (XI.13.) KTM rendelet értelmében a felügyelőség működési területén a környezetvédelem egészére kiterjedően ellátja a környezet állapotának és védelmének figyelését, értékelését, a várható jelentős környezeti hatások előrejelzését és az ezekre vonatkozó adatszolgáltatást, illetve a környezetet érő károk elhárításával összefüggő környezetvédelmi feladatokat.

A felügyelőség a működési területén ellátja a levegőtisztaság-védelemmel, a zaj- és rezgésvédelemmel kapcsolatos környezetvédelmi szakigazgatási és hatósági feladatokat. Ennek során meghatározza az autópálya, autópályát, országos főútvonal, ennek belterületi szakasza, városi gyorsforgalmi út területfelhasználásával, építésével, létesítésével, üzembe helyezésével kapcsolatos zaj- és rezgésvédelmi szempontokat;

illetve meglévő út által okozott, az új létesítményekre megengedett zaj-, illetőleg rezgésterhelési határértéket jelentősen túllépő zaj, illetőleg rezgés csökkentése érdekében forgalomszervezési és egyéb intézkedések megtételét kezdeményezi.

#### **5. A beruházók**

A beruházók legfontosabb érdeke az autópályák gyors és lehetőleg minél olcsóbb megépítése. Mivel azonban számos alkalommal az építés már korábban megkezdődött, a beruházóknak esetenként néhány új problémával kellett szembenéznük.

Az első ilyen probléma az, hogy időzavarban vannak, hiszen a kormányhatározatok alapján rövid idő alatt kell a kivitelezést megvalósítaniuk.

A második a földtulajdon kérdése. A tervezés kezdetén a földek és mezőgazdasági utak a termelősövetkezetek tulajdonában voltak. A tervszállítás idején a földosztó bizottságok, az engedélyezés idején a földkiadó bizottságok rendelkeztek a földterülettel, az önkormányzatok a külterületi utakkal, sőt több termelősövetkezet esetében a felszámoló szervezet is belépett érdekeltként.

A harmadik az engedélyező hatóság. A korábbi minisztériumi hatáskör többszöri módosulás után rendeződött, s az autópálya a Közlekedési Főfelügyelet, a keresztező utak a megyei közlekedési felügyelet hatáskörébe kerültek.

A negyedik a természet és környezetvédelmi követelmények folyamatos szigorodásának a tervezendő műszaki megoldásokra gyakorolt hatása.

#### **6. A tervezők**

A tervezők feladata elsősorban a megbízók igényeit kielégítő, lehetőleg optimális megoldások keresése. Rájuk hárul az ún. "konfliktusszegény" nyomvonalak kijelölése, illetve ezeknek a lakossággal való elfogadtatása. Ez utóbbi a műszaki háttérrel rendelkező, de a társadalmi kommunikációban járatlan tervezők számára igen nehéz feladatot jelenthet. Ebbe lehetnek segítségükre a helyi önkormányzatok.

#### **7. A helyi önkormányzatok**

A helyi önkormányzatok szakhatósági jogosítványokkal vesznek részt az autópálya építésben. Feladatuk a területfelhasználási, illetve építési engedélyek odaítélése.

Az önkormányzatok érdekeltsége az autópálya-építéssel kapcsolatosan meglehetősen bonyolult. Az autópálya mellett szól, hogy az önkormányzatok érdekeltek az adott település infrastruktúrájának javításában és fejlesztésében. Ugyanakkor az önkormányzatoknak a lakossággal egyeztetési kötelezettségük van, és az érintett csoportok esetleges tiltakozásával is szembe kell nézniük.

#### **8. A környezetvédő és egyéb lakossági szervezetek**

A környezetvédő és egyéb lakossági szervezetek egy része felismerte, hogy érdekük az autópályák mielőbbi felépítése. Ezeknek a szervezeteknek és fórumoknak a jelentősége akkor értékelődött fel igazán, amikor az épített környezet alakításáról és védelméről szóló 1997. évi LXXVIII. törvény kimondta, hogy az épített környezet alakítása és védelme során a közérdekű intézkedéseket és döntéseket megelőzően, illetőleg azok végrehajtása során biztosítani kell a nyilvánosságot és a közösségi ellenőrzés lehetőségét az e törvényben és más jogszabályokban meghatározott módon.

Gondoskodni kell az érdekelt állampolgárok, szervezetek megfelelő tájékoztatásáról, és lehetőséget kell adni részükre véleménynyilvánításra és javaslattevésre.

## 6. Zárógondolatok

A hazai és a külföldi tapasztalatok tanulsága szerint egy létesítmény telepítésének sikerességét, társadalmi elfogadottságát alapvetően az határozza meg, hogy az adott létesítmény szükségességét illetően az érintettek körében konszenzus alakult-e ki. Ennek feltétele, hogy a létesítmény funkciója világos legyen, és illeszkedjék valamely széles körben elfogadott fejlesztési elképzelésbe.

Az ilyen létesítmények esélyét nagymértékben növeli az, ha alternatív megoldások összehasonlítására, pozitív és negatív hatásai összevetésére és széles körben történő megvitatására kerül sor. Mivel pedig az autópályák is általában egy nagyobb közösség érdekeit szolgálják, negatív hatásai viszont egy kisebb közösségben érvényesülnek, nagyon fontos a társadalmi konszenzus kialakítása.

Természetesen egy ilyen konszenzus kialakítása nagy nehézségbe ütközik, hiszen a hosszú ideig háttérbe szorított lakosság nem bíz a kormányzatban, s kevés az olyan társadalmi, illetve környezetvédelmi szervezet, amely élvezi az érintettek bizalmát és hatékonyan képes közöttük közvetíteni. Azonban a konfliktusok esetleges kieleződése ellenére szükséges a kompromisszum, hiszen az autópálya építések gazdaságélénkítő, beruházásokat vonzó hatásait figyelembe véve azt mondhatjuk, hogy a legdrágább az ország számára a meg nem épített autópálya.

### IRODALOMJEGYZÉK

#### ***Jogszabályok:***

- 1995. évi LIII. törvény a környezet védelmének általános szabályairól
- 1997. évi LXXVIII. törvény az épített környezet alakításáról és védelméről
- 1980. évi 3. tvr. a Közúti Közlekedési Egyezmény kihirdetéséről
- 1980. évi 4. tvr. a Közúti Jelzés Egyezmény kihirdetéséről
- 1/1968. (I.11.) ÉVM rendelet a területfelhasználási engedélyezési eljárásról
- 1/1990. (XI.13.) KTM rendelet a Környezetvédelmi Főfelügyelőségről és a környezetvédelmi felügyelőségekről
- 43/1990. (IX.15.) Korm. rendelet a környezetvédelmi és területfejlesztési miniszter feladat és hatásköréről
- 15/1995. (XII.12.) Korm. rendelet a környezeti hatásvizsgálat elvégéséhez kötött tevékenységek köréről és az ezzel kapcsolatos hatósági eljárás részletes szabályairól
- 2119/1997. (V.14.) Korm. határozat a gyorsforgalmi úthálózat kiépítésének programjáról
- 83/1997. (IX.26.) OGY. határozat a Nemzeti Környezetvédelmi Programról

#### ***Könyvek és folyóiratok:***

- Az alföldi út kérdőjelei. 1994. - MTA RKK
- Állami kanyarok - Koncessziós autópálya-építési tervek. - HVG 1998. február 21.
- Autópálya-építés társadalmi konszenzussal; interjú Szalai Béla miniszteri biztossal. - Napi Gazdaság 1997. október 13.

- BRAUNS - RIEDEL. 1991. Az autópálya-használati díj megítélése az európai közösségi jog szempontjából. - Magyar Jog 1991/12.
- DOBSZAY J. 1996. M1 kontra 10-es út - Pályamódosítók. - HVG 1996. január 20.
- Felgyorsulhat az autópálya-építés. - Magyar Nemzet 1997. július 16.
- Fél megoldás. - Figyelő 1997. május 15.
- Gyorsításáiban. - Figyelő 1997. május 15.
- A helyzetben lehet és kell javítani; interjú Markotay Sándor közúthálózatfejlesztési osztályvezetővel a magyarországi autópályahálózat jelenéről, jövőjéről. - Magyarország 1998. február 5.
- Hogyan építenek autópályát külföldön; interjú Ruppert Lászlóval, a Közlekedéstudományi Intézet tudományos igazgatójával az autópálya építési költségek viseléséről a fejlettebb országokban. - Magyarország 1998. február 5.
- Korrekcióra szorul a tízéves autópálya-program - Még 370 km szükséges. - Világgazdaság. 1998. április 2.
- Környezetvédelmi jogszabályok teljeskörű gyűjteménye. 1996. - KJK.
- LÁNG I. 1993. Környezetvédelmi lexikon I-II. – Akadémia Kiadó, Budapest, 1010 p.
- NAGY L. - BOGYAI M. 1975. Környezetvédelmi jog. - GATE, Gödöllő.
- PAUSZ F. 1993. Az autópályák, autóutak ellenőrzése. - Rendészeti szemle 1993/6.
- A Pest Megyei Kereskedelmi Iparkamara az autópálya-építés anomáliáiról. - Napi Gazdaság 1997. július 4.
- RÉTVÁRI L. 1995. Környezetvédelmi tanulmányok. - Akadémiai Kiadó.
- SZILÁGYI A. 1997. Az M3 Heves megyei szakasza a beruházó szemével. - Comitatus VII. 10.
- TARJÁN L-né. 1991. Környezetvédelem a közlekedésben. - Rendészeti szemle 1991/12.
- TESLÉRY L. 1997. Az M3 autópálya az engedélyező hatóság szemével. - Comitatus VII. 10.
- Tíz év múlva ezer kilométer. - Figyelő 1997. május 15.
- VÁRI A. 1994. Új jelenségek a környezeti konfliktus kezelés hazai gyakorlatában: az M0 autópálya építésének tapasztalatai. - Társadalomkutatás 1994/1-4.



**AZ AUTÓPÁLYA- ÉS AUTÓÚT-ÉPÍTÉSEK  
KÖRNYEZETI HATÁSAI ÉS KÖZGAZDASÁGI  
SZEMPONTÚ ÉRTÉKELÉSE**

**Salamon András**  
*közgazdász*  
*Jannus Pannonius Tudományegyetem*  
*Közgazdaságtudományi Kar*

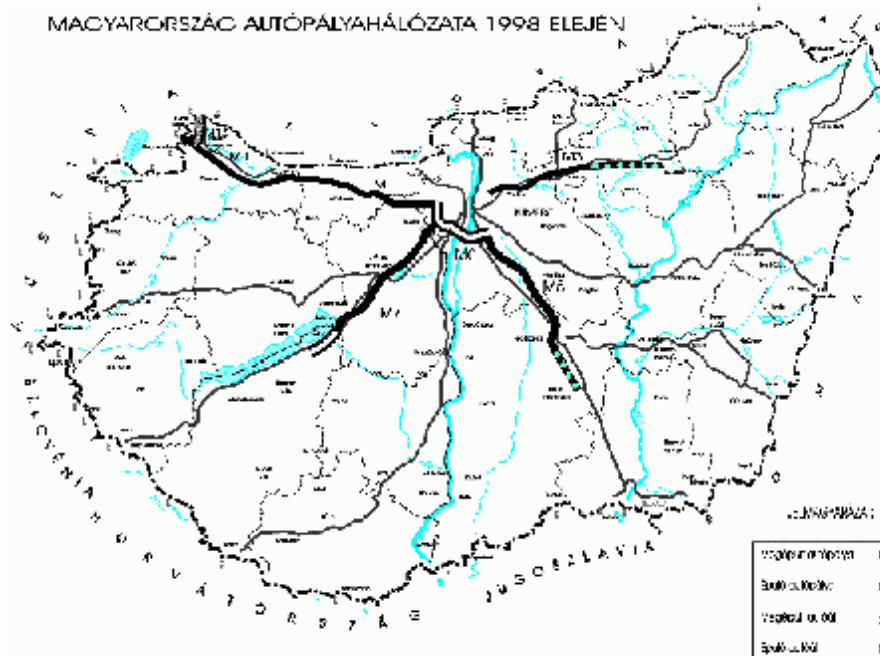
## 1. A magyarországi autópálya-rendszer múltbeli, jelenbeli állapotának, valamint a tervek rövid áttekintése

Hazánk közlekedési infrastruktúrája a 90-es évek fordulóján nemcsak nemzetközi összehasonlításban, hanem a 80-as évek végének magyar társadalmi-gazdasági fejlettségéhez viszonyítva is súlyosan elmaradottá vált a követő jellegű fejlesztésének következtében, ezáltal egyik fő akadályát képezte a gazdasági kibontakozásnak, a szerkezetváltásnak, a világgazdasági és európai integrálódásunknak.

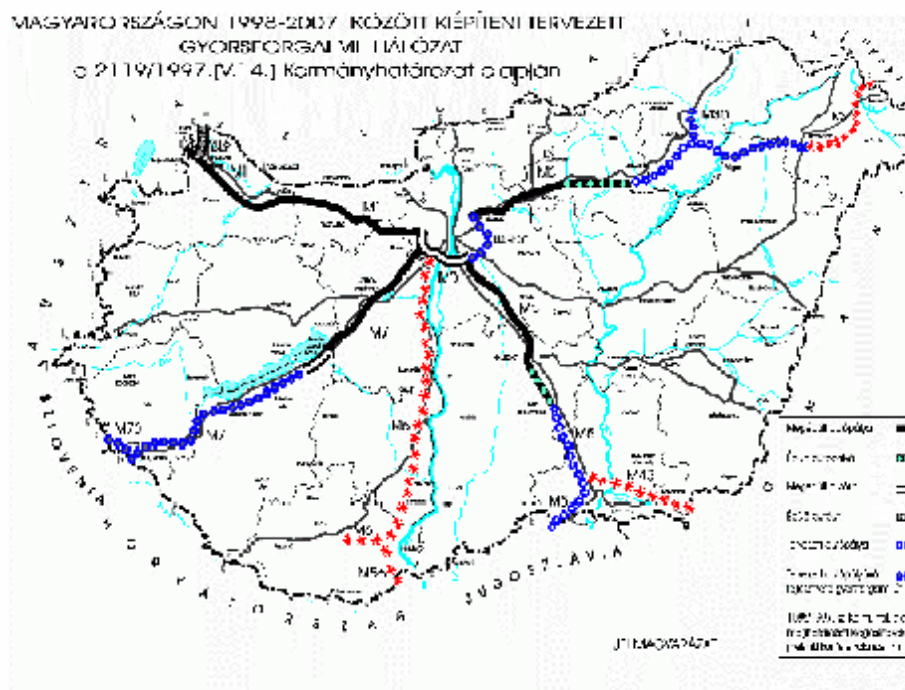
A 90-es évek folyamán a kormány jelentős erőfeszítéseket tett eme hátrányos helyzet megszüntetésére. A tavalyi év során a közlekedési, hírközlési és vízügyi minisztérium tízéves autópálya-fejlesztési tervet készített, illetve terjesztett elő. Ez



alapján a hazai autópálya-építés programja egészében és elemeiben is illeszkedik az összeurópai közlekedésfejlesztési elképzelésekhez, az európai közlekedési folyosók rendszeréhez. A tervben kitűzött célok szerint 1998 és 2007 között 120 km új autópálya és 265 km új, autópályává fejleszthető, kétszer egysávos - öt kilométerenként "előzősávval" ellátott - gyorsforgalmi útnak kellene épülnie.



A tízéves program keretében azt tervezik, hogy az M3-ast Nyíregyházáig, a többi autópályát pedig az országhatárig hosszabbítják meg és megvalósul az autópályákat összekapcsoló, a főváros körüli M0-s gyűrű M5-ös és M3-as közötti eleme is. Ennek forrásigénye 1997. évi áron összesen 312,8 milliárd forint lenne. Ezen belül az 1998-2000 közötti években 42,5 milliárd forintot (1998-ban 15,5 milliárd forintot) kell a költségvetésből és az útalapból az autópálya-program finanszírozására biztosítani a tervek szerint.



## 2. Az autópályák és autópálya-építések makrogazdasági összefüggései

A fejletlen infrastruktúra önmagában is képes meghiúsítani a gazdaságpolitikai célok elérését, az egyensúlyi állapot megteremtését, a növekedési pályára való átállást. A fejletlen és hiányos infrastruktúrának nemcsak a gazdaság fejlődésére, hanem a lakosság életszínvonalára, életminőségére is negatív hatása lehet.

Az infrastruktúra fejlesztését alapvető fontosságúnak kell tekinteni az infrastruktúra fejlesztésébe befektetett tőke multiplikátor hatásai miatt, amelyek elsősorban az iparfejlesztés, a vállalkozások élénkítése, a munkahelyteremtés, a területfejlesztés terén jelentkeznek.

Az ipar, a versenyképes vállalkozások élénküléséhez az infrastrukturális beruházások (pl. autópálya-építések) alapvetően két szinten járulnak hozzá. Egyrészt az állami megrendelésből teremtődő keresletnövekedésnek vannak élénkítő hatásai. Ez persze nem feltétlenül, vagy nem csak az adott régió fellendülését segíti, hanem ahol a kereslet megjelenik. Másrészt a javuló infrastrukturális feltételeknek kedvező, befektetés-ösztönző hatásai vannak. Ez az élénkülés természetesen egyben munkahelyteremtéssel is jár, így az elzárt, elmaradt területek számára fejlődési lehetőséget nyújthat.

Ez a multiplikátor hatás hosszabb távon, késleltetve jelentkezik. A fejlesztést nehezíti azonban az autópálya építések rendkívül magas költsége. Egy szabványos, kétszer két sávú autópálya megépítésének átlagos költsége kilométerenként egymilliárd forint körül mozog Magyarországon. Azonban nem csak az új szakaszokra kell költeni, hanem a már megépítettekre, annál is inkább, mert az autópályák a nagy forgalom és a viszonylag magas haladási sebesség miatt az átlagosnál intenzívebb karbantartást igényelnek, amit halasztgatni sem igen lehet, hiszen az fokozottan veszélyeztetné a közlekedés biztonságát. A karbantartás évente kilométerenként körülbelül 5-6 millió forintba kerül.

Az autópályák építésének gazdaságélénkítő határfokát csökkenthetik egyéb tényezők is. Az elmaradottabb területekre elérő utak önmagukban nem feltétlenül okoznak gazdasági fellendülést, ehhez sok tényező együttes jelenléte szükséges. Ezek között szerepel a műszaki fejlesztési potenciál, a szakképzett munkaerő, a megfelelő oktatási intézmények, az innováció-orientált vállalkozók és vállalkozások, a hagyományos és kockázati tőkét kínáló pénzügyi infrastruktúra, a telekommunikációs infrastruktúra, valamint a vállalkozásbarát politikai és gazdasági környezet, közigazgatás. Ezek kialakulását azonban a megfelelő, fejlettebb területekkel összekötő autópálya nagyban elősegítheti.

Vannak olyan vélemények is, melyek szerint amennyiben autópályával kötnek össze egy fejlettebb térséget egy kevésbé fejlettel, akkor az a források elvonását eredményezi az utóbbiból. A kevésbé fejlett térség helyi gazdasága ugyanis nem versenyképes a fejlettebb térségből beáramló termékekkel és szolgáltatásokkal szemben. Ez véleményem szerint azonban csak rövidtávon igaz, ameddig a fentebb említett egyéb tényezők ki nem alakulnak, fejlődnek. Hosszabb távon azonban mindenképpen érezhető az elmaradt területeken is a fellendülés.

Az autópályák a társadalom számára ma már nélkülözhetetlenek, azok nélkül a területek fejlődése lelassul, megnehezedik, azonban az óriási pénzügyi, környezeti terhekkel járó, késleltetett hatású útépítések mellett az arányaiban kisebb, közvetlen hatású egyéb, helyi infrastruktúrafejlesztések is szükségesek, hogy az autópályákkal

összekötött települések közötti különbségek és az abból fakadó hátrányok könnyebben kiküszöbölhetőek legyenek.

### **3. Az autópályák és autóutak előnyei**

Az autópályák és autóutak építését alapvetően a Földet átfogó gazdasági rendszer kialakulása, a nyersanyagok, termékek hatalmas tömegének nagy távolságokra történő szállításának igénye tette szükségessé, az áruforgalom mellett azonban a személyforgalom gyors lebonyolítását is lehetővé teszi.

Az autópályák előnyeként lehet megemlíteni, hogy azokon a balesetek száma fajlagosan kisebb, mint a kétszer egysávos, esetleg nem megfelelő minőségű egyéb utakon.

Ezen kívül munkalehetőséget teremthetnek az autópálya mellé épülő pihenőbe települt szolgáltatók - éttermek, javítóműhelyek, benzinkutak, bevásárlóközpontok - számára is. Ennek akkor van igazán gazdasági jelentősége, ha a pihenők és környékük kulturálságát fenntartják, és nem engednek teret a morális leromlásnak.

Normális esetben, ha az autópályadíjak a lakosság jövedelméhez viszonyítva megfelelő szinten vannak, a településeket és ezáltal a lakosságot érintő koncentrált szennyezést okozó forgalom általában mérséklődik, bár az a településeket elkerülő utakon, utak mellett koncentrálódik.

### **4. Az autópálya-építések finanszírozásának módjai**

Közép- és Kelet-Európában nincsenek hagyományaik a fizetős sztrádáknak. A díjmentes utak esetén a járművek tulajdonosai vagy használói általában valamiféle, az üzemanyag árába beépített általános útdíjat fizetnek, azonban ez messze nem fedezi az építési és fenntartási költségeket. Ezért ez esetben azt részben állami költségvetésből is finanszírozzák, így az összes adófizető hozzájárul az autópályák költségeihez, függetlenül attól, hogy használják-e azt vagy nem. Ez a „vegyes” rendszer tehát - ha az arányok nem megfelelőek, tehát túl nagy az állami költségvetésből és túl alacsony az útdíjból származó összeg aránya - igazságtalan azokkal szemben, akiknek nincs autója, vagy csak ritkán közlekednek azzal. Nem állítható persze, hogy azok nélkülözni tudnák, vagy számukra nincs haszna az autópályáknak, csak ők áttételesen élvezik annak meglétét.

Ezt az igazságtalanságot próbálja kiküszöbölni az a megoldás, amikor a létesítmény költségeit elsősorban annak használói fizetik. Az „akkor fizess, amikor utazol” elv, mivel ösztönzi a hatékonyabb kereskedelmi és teherszállítási forgalmat, így a rendszer a közlekedés ésszerűsítése irányába hat.

Ebben a rendszerben a fizetős autópályákon érvényesül a „szennyező fizess” elv - bár a díjakat főleg csak a tőkemegtérülés szempontjai alapján határozzák meg, mégis a fizetés azt terheli, aki használja az utakat és szennyezi a környezetet -, azonban az egyéb utakon nem.

A fizetős autópályáknak a hátrányai is megvannak. Az autópályán elhelyezett kapuk lassítják a forgalmat, s a pénzszedés infrastruktúrájának kiépítése és fenntartása maga is sok pénzbe kerül. De ennél sokkal komolyabb hátránya az, hogy a szakaszonként fizetendő autópálya díjak bevezetésével az autósok inkább a díjmentes utakat választják. Így a kisebb teherbírású utak jobban le vannak terhelve, ami a

balesetek számának növekedését, és a lakott területek jelentős levegő és zajszennyezését okozza.

A felmérések szerint az M1-es autópálya fizető szakasza helyett a kamionok háromnegyede, a buszok és a személyautók mintegy 40 százaléka inkább a régi 10-es utat választja. Az ugyancsak koncessziós M5-ös autópályával párhuzamos 50-es úton a felmérések szerint pedig közel háromszor annyi kamion jár, mint a sztrádán. Az állami pénzből idén nyáron Füzesabonyig kiépülő - nem koncessziós - M3-ason fizetendő használati díjak az előzetes hatástanulmányok szerint a forgalom mintegy harmadát szorítják vissza az eddig ingyenes autópályáról a vele párhuzamos 30-as útra. Mindez egyértelműen jelzi, hogy a fizetős autópályák ilyen formában nem kivitelezhetőek. Ezért alapos előkészítés és vizsgálat után úgy kell bevezetni a környezetvédelmi szempontból hatékony és igazságos autópályadíjakat, hogy a forgalom átterelődése miatt ne romoljon az alternatív útvonalak környezetének állapota.

A harmadik módszer az úgynevezett matricás módszer. A matricás rendszer hiánya, hogy ez sem a tényleges használatot fizeteti meg, és az autósoknak viszonylag sok pénzt kell előre kifizetniük. Előnye azonban az, hogy ezzel el lehet kerülni az előző, az autópályák kikerülésével okozott problémát.

Véleményem szerint a benzinárakba beépített adók növelésének van a legnagyobb haszna. Ezzel növekedne az Útalap bevétele, így a költségek nagyobb arányát finanszírozhatná. Ez a módszer biztosítja leginkább a „szennyező fizess” elv betartását, mivel az utakat többet koptatóknak többet is kell fizetnie, ezen kívül még a környezetkímélőbb, keveset fogyasztó autók számára is előnyt biztosít.

Tavaly a kormány - jelentős állami hozzájárulással - a vegyes finanszírozási rendszer mellett döntött. Az útalap forrás növelése érdekében a kormány elrendelte, hogy az üzemanyagok értékesítéséből származó útalap hozzájárulást az akkori fix összeg helyett az üzemanyagár évente növekvő százalékában kell megállapítani. Az útalap forrásbővítése az üzemanyagok árában lévő fogyasztási adó arányos csökkentésével valósul meg, így az üzemanyagár növekedése ennek következtében nem haladja meg az adott évi inflációs rátát. Így a terv szerint az állami források jelentős aránya a jövőben biztosítani fogja - a koncesszióba adott szakaszok esetében is - hogy az autópálya használati díjai igazodjanak a magyar gépjármű-tulajdonosok jövedelmi viszonyaihoz, elfogadható díjak alakuljanak ki, ezáltal autópályáinkat a hazai és külföldi gépjárművek egyformán, nagyobb arányban fogják várhatóan igénybe venni.

## **5. A hátrányok**

### **5.1. Az autópályák területigénye**

A fentebb részletezett előnyök figyelembevételével azonban, nem szabad szemeltetnünk az autópályák környezetre gyakorolt drasztikus hatása mellett sem. Először is megépítésük önmagukban óriási területet igényel. Egy négysávos, egy kilométeres útszakasz megépítéséhez 8 hektárnyi földterület szükséges. Az autópályák helyi mikroklimatikus hatásai és a gépkocsik gázkibocsátása kilométerenként 67 hektárnyi területet érint, így az autópálya környezetében termelt mezőgazdasági termékek az egyre szigorodó szabványoknak egyre kevésbé felelnek meg. Az autópálya egy-két kilométeres sávja ökológiailag károsodik, ami már az autópálya építés folyamán jelentkezik, ugyanis az autópálya építéshez szükséges nyersanyaggal nem ellátott

területeken az óriási mennyiségű és súlyú anyag odaszállítása - a meglévő úthálózatra terhelt - környezetszennyezést jelent.

Az építés során a domborzati viszonyok módosulnak, talajerózió következhet be. A működésük során pedig a gépkocsik olaj-, gumi-, valamint légszennyezése, valamint a gépkocsik által kibocsátott nehézfémek közvetlenül és közvetve károsíthatják a felszínt, vagy a felszín alatti vizeket, a talajok degradációjához járulhatnak hozzá.

## 5.2. Az autópályák levegőszennyező hatása

A közúti közlekedés kb. 200 különböző anyaggal szennyezi az utakat. Nagyon jelentős a motorbenzinből származó ólomvegyületek mennyisége. Egy csapadékos időszakban a légtérből 1 hét alatt 1,59-3,25 mg/m<sup>3</sup> ólom kerülhet a talajba. Az ólomkoncentrációkat az alapértékekkel összevetve: a padka mellett 5 méteres sávban 20-25-szörös, 10 méteren belül 5-30-szoros, 20-35 méterre 2-8-szoros terheléérték adódik. A járművek kipufogógázaiból származó káros anyag emisszió savasító elemeiként főleg a nitrogénoxid, és a kéndioxid vehető főleg figyelembe.

A nemzetközi közúti áruszállításból az ország összes nitrogénoxid emissziójának 8,5%-a származik. Az általa okozott környezetkárosítás fő problémáját nem az országos kibocsátáshoz való hozzájárulás, inkább a kibocsátások lokális jellege okozza. A jövőben a fő közlekedési vonalak még nagyobb telítődése várható, ami még nagyobb, koncentráltabb környezeti terhelést vetít előre.

A gépjárműforgalomból származó káros anyagok mérgező hatásuktól függően az emberi szervezet fiziológiai funkcióinak kisebb-nagyobb mértékű zavaraihoz s az egészségi állapot romlásához vezetnek. A belélegzett szennyezett levegő egyrészt közvetlenül károsítja a légzőrendszereket, másrészt a benne levő káros anyagok a légzőszerveken keresztül a szervezetbe kerülve más szerveket támadhatnak meg, és ott nagyobb koncentrációban akár mérgezést okozhatnak. De gyakoribb a kis mennyiségben történő káros anyag belélegzés, amely krónikus betegségek kiindulópontja lehet.

Az autópályák környezetszennyező hatását nagyban befolyásolja a rajta közlekedő járművek fajtája, technikai színvonala és kora. Hazánk (főleg a nagyvárosok) légszennyezési adatait ismerve látható, hogy járműállományunk a sokkal magasabb járműszámmal rendelkező nyugati országokéhoz hasonló káros anyag emissziót okoz. Itt nem csak a szocialista járművek korszerűtlenségéről van szó, hanem ugyanilyen súllyal szerepel a járműkarbantartás elmulasztása is.

## 5.3. Az autópályák zajterhelése

A forgalom ártalmi közül fontosak továbbá a zaj-, és a nagy járművek okozta rezgéskárok is. A zaj századunk műszaki és tudományos fejlődésének mellékterméke. Mindig jelen van, ki nem küszöbölhető, de mértéke jó tervezéssel elfogadható szintre csökkenthető. A zajvédelem egyik feladata, hogy a zaj és rezgésártalmakat felismerje és elfogadható keretek közé szorítsa, megelőzve így a szervezet károsodását.

Az ország közlekedési zajhelyzetét is igen kedvezőtlenül befolyásolja az a tény, hogy a járműállomány döntő többsége korszerűtlen és lényegesen zajosabb, mint a Nyugat-Európában használatos járművek. A lakossági panaszok jelentős része az autópályák bevezető szakaszaira vonatkoznak.

A különböző zajterhelésű területek lakói között végzett felmérés eredménye szerint, a lakosság számára átlagosan napközben 60 dB körüli, ezen kívül, azaz 18 és 08 óra között 50-58 dB az az egyenértékű A-zajszint, amit még nem tart zavarónak.

Magyarországon végzett néhány célirányos vizsgálat eredménye szerint a közúti közlekedés okozta zajterhelés a forrásokhoz közel eső megítélési pontokon az 1. táblázatban megadott értékek között változik.

1. táblázat: Jellemző zajterhelési értékek

Útszakasz jellege	Egyenértékű A- hangnyomásszint (dB)	
	Nappal	Éjjel
Autópálya bevezető szakasz	75-78	68-71
Városi főforgalmi utak	75-80	70-77
Városi forgalmi utak	72-78	64-70
Kisebb települések főútvonalai	70-72	62-64

Látható, hogy ezek az értékek messze meghaladják azt a szintet, ami még nem zavaró. A vasúti közlekedésből származó zajterhelés a védett területeken 62-72 dB közötti. Ez pedig kisebb, mint a közúti forgalom esetében. Ezen kívül az autóutak folyamatos zajt, ezzel szemben a vasúti közlekedés csak időszakos zajt produkál. Ráadásul a teherpályaudvarok és rendező pályaudvarok és néhány vasúti fővonal közelében a nappali és az éjszakai zajszint között is csak néhány dB különbség van.

#### 5.4. Az autópályák növény- és állatvilágra gyakorolt hatása

Az útpálya felszíni hőmérséklete jóval nagyobb, mint a növényzettel borított talajé, a napi hőmérsékleti ingadozás nagyon nagy, mintha egy sivatagi környezetben lennénk. Az aszfalt melegsége hideg éjszakákon odacsalogathatja a hullóket az útra. Az úttest magasabb hőmérséklete miatt fokozódik az út menti talajból a víz párolgása, ehhez járul még az autók által keltett légáramlás is. Az út melletti talajrészek így kiszáradnak.

A pályák mentén jellegzetes zonáció figyelhető meg: az út mellett szárazságtűrő, melegkedvelő egyéves fajok jelennek meg, távolabb az eredeti növényzet képviselői. Az aszfalt mentén a kozmopolita gyomfajok felszaporodnak, az utak előrenyomulásával ezek is, és velük együtt kártevők, és fogyasztóik is terjednek.

Az aszfalt menti élővilág elszegényedik, az itt bevetett növényirtó szerek miatt is csökken a fajok száma; a beporzást végző állatok életfeltételei sem jók, ezért a szaporodás nem biztosított.

A helyi hatásokon kívül az autópályák hozzájárulnak az ökoszisztémák merev elválasztásához, feldarabolódásához. Amennyiben a nyomvonal kijelölésének szempontjai között nem szerepel, hogy a lehető legkisebb konfliktussal járó útvonal épüljön meg, az út áthatolhatatlan akadály, az általa elszigetelt populációkat ezért a kihalás fenyegetheti. Gyakran egyes állatok vándorlási útvonalait keresztezi egy-egy út, jól ismert például a békavándorlások problémája. Egyes emlősök táplálékszerzését szintén nehezítheti a területet átszelő út. Bár ezekre a gondokra most már a mérnökök egy része is felfigyel, hidakat és alagutakat terveznek az út felett és alatt. Az M3-as



autópálya szeptemberben átadásra kerülő Gyöngyös-Füzesabony közötti szakaszán például a környezetvédelmi hatóságoknak köszönhetően vad- és hullóátjárókat is készítettek az építés folyamán. Azt azonban nem tudják biztosítani, hogy az állatok át is menjenek rajtuk, és csak ott menjenek át.

Jelentősek tehát az autópályák építése és működése kapcsán felmerülő környezetet károsító hatások, amiknek figyelmen kívül hagyása komoly problémákat okozhat hosszú távon. Ezzel szemben az autópályák hiánya is komoly hátrányt jelent hosszú távon az infrastruktúrával nem ellátott területek számára. Az autópályákat tehát tulajdonképpen egy szükséges rossznak kell tekinteni. Ezért az építést úgy kell kivitelezni, a nyomvonalakat úgy kell kialakítani, hogy azzal a legkisebb kárt okozzuk a környezet és a legnagyobb hasznot az elzárt területek számára.

## **6. A környezetkímélő tranzitszállítás**

### **6.1. A közúti és a vasúti szállítás összehasonlítása**

A nemzetközi tranzitforgalom folyamatos erősödése óriási környezeti terhekkel jár. Ezeket a terheket nagymértékben növeli az a tény, hogy a közúti közlekedés, illetve fuvarozás részaránya az európai szállításban az elmúlt három évtizedben fokozatosan nőtt. Ennek fő oka a nagyobb gyorsaság, a nagyobb kötetlenség, a szállítójárművek teljesítményének növekedése, valamint az, hogy hazánk kereskedelmében a kisebb tömegű, nagyobb értékű áru fajták szállításának aránya a 90-es években megnövekedett, ami természetesen hozzájárult az időben rugalmas, háztól-házig szállítást biztosító közúti áruszállítás erőteljesebb növekedéséhez. Ám míg az EU országaiban a vasút nem fuvarozott kevesebb árut, addig a Magyarországon 1980 és 1990 között a közúti szállítás a vasút kárára nyert nagy teret. Jelenleg a teherszállítás 50%-a bonyolódik le közúton, míg a sokkal környezetkímélőbb vasút részesedése csupán 30% körüli. Mivel előrejelzések szerint ez az arány pár éven belül nem fog javulni, a tranzitszállítás emelkedésével együtt óriási mértékű teherforgalom nehezedik majd a hazai utakra.

Mivel a gazdasági szereplők rövidtávon, közvetlenül nincsenek megfelelően érdekeltek téve az okozott környezeti károk minimalizálásában, ezért azok a távolsági áruszállításban a fent említett előnyökkel rendelkező közúti szállítást preferálják. Pedig bár a közúti közlekedés nem jár akkora megkötésekkel, mint a vasút, mégis sok érv szól ellene, ha azok levegőszennyező és egyéb környezetet károsító hatását összehasonlítjuk:

A személygépkocsik nyolcszor, a tehergépkocsik harmincszor nagyobb mértékben szennyezik a környezetet, mint a vasút.

Az összes közlekedési eszköz káros anyagkibocsátásából:

- a személygépkocsik 70%-kal,
- a tehergépkocsik és autóbuszok 22%-kal,
- az egyéb járművek 5%-kal,
- a vasúti járművek 3%-kal részesednek.

A személyszállításhoz a személygépkocsik 3,5-szer nagyobb energiafelhasználást igényelnek utaskilométerenként, valamint az áru fuvarozásban árutonnakilométerenként a tehergépjárművek 8,7-szer akkora energiát használnak fel, mint a vasút. Teljesítményarányosan a közúti közlekedés a vasútnál négyszer több zajt kelt. Az autópályához kétharmaddal több helyre van szükség, mint egy kétvágányú vasúti pálya létesítéséhez. A közúti közlekedésre 24-szer kisebb biztonság jellemző utaskilométerenként. Az externális költségek mintegy 75%-át a közúti közlekedés

okozza, a vasút csak 15%-át. Azonban a közúti szállítók csak töredékét, egyes becslések szerint 1/8-át viselik ezen externális költségeknek.

Hazánk előnyös fekvéséből adódó tranzitforgalom többletbevételeket biztosít az országnak, de káros következményei felemésztetik azt, ha helyzeti előnyünket nem megfelelő módon használjuk ki. A tranzitforgalom által okozott környezetszennyezésen felül, a hazánkat gazdaságilag károsító folyamatokat is figyelembe kell venni, valamint ki kell szűrni. Például a Magyarországon csak áthaladó kamionok, járművek gyakran semmit nem fizetnek nálunk, gyakran nem is tankolnak a mi országunkban, s így az Útalphoz sem járulnak hozzá, ám használják, sőt pusztítják az utakat. Ellenben a vasúton egyszerű beszélni a szállítási költségeket.

## 6.2. A kombinált szállítás

Statisztikák szerint a nemzetközi közúti közlekedés nem lesz képes kielégíteni a felmerülő későbbi igényeket tekintettel a fő közlekedési vonalak telítődésére, ami a közutakon történő szállítás egyik fő előnyében, a gyorsaságban ejtethet csorbát. Mivel döntő jelentőségű a szállítási idő, rugalmasság és az ár, ezért erősítendő a vasúti és a vízi közlekedés szerepe a munkamegosztásban. Cél lehet a vasút-közút, a vízi-közút kapcsolatból származó előnyök összekapcsolása. A kombinált fuvarozás képes évi 4%-nál nagyobb forgalomnövekedés esetén is teljesítménye növelésével a közút tehermentesítésére. Egyes becslések szerint 2005-re a kombinált szállítás szerepe megháromszorozódik. Számos országban drasztikusan szigorították az útvonalengedélyek kiadását. Elsősorban a nagy tranzitforgalomnak kitett államok éltek ezzel az eszközzel, így a saját fuvarozók számára konkurenciát jelentő kamionok bejutását megnehezítették, valamint saját autópályáiknak leterheltségét, környezetszennyezését korlátozták. Ez az intézkedés főleg a közép- és kelet-európai fuvarozókat sújtotta leginkább.

A kombinált vasúti áru fuvarozásnak két fő fajtáját különböztethetjük meg. A kíséretlen szállítás esetén konténereket, daruzható félpótkocsikat szállítanak, s a kamionok „traktorja” valamint vezetője nem utazik. A kísért szállítás, vagy más néven RO-LA (rollander Landstrasse) esetén a teljes kamionszerelvényt szállítják. A kombinált áru fuvarozás gazdaságos szállítási távolsága minimum 400-500 km. Ebből kifolyólag érhető, hogy a belföldi fuvarozók az országhatáron belül egyáltalán nem veszik igénybe ezt a szolgáltatást. Azonban 400-500 km, vagy hosszabb viszonyoknál akár 40-50%-os időmegtakarítás is elérhető. Továbbá kevesebbet kopik a jármű, nem kell útdíjat és útdót fizetni, s órákat, esetleg napokat várakozni a határon, továbbá a környezeti hatásai is kíméletesebbek.

Ahhoz, hogy a szállítványozók a közútról lehetőség szerint a kombinált fuvarozásra térjenek át, biztosítani kell a vasút és a közút azonos versenyfeltételeit. A beszédett tranzitforgalmi díjakat át lehetne csoportosítani a kombinált szállítási módok fejlesztésére. Az európai államok bevallottan, vagy burkoltan valamennyien segítik költségvetési pénzekkel a kombinált fuvarozást. Nálunk azonban a terminálok kialakítása, a meglévők bővítése, korszerűsítése mellett, de inkább előtt a sínpályák állapotát kellene legalább olyan minőségűre javítani, hogy az állandó sebességkorlátozások ne lassítsák a szállítást, ugyanis lehetnek bármilyen modern és jól kiépített terminálok, ha azokhoz elvezető sínpálya nem elég gyors, nem fogják a gazdasági szereplők ezt a szállítási módot választani.

A kombinált fuvarozás nagyobb igénybevételét ezen felül vagy úgy lehetne elérni, hogy a szennyező fizet elvet eredményesebben érvényesítik. Tehát az autópályákon közlekedő szállítványozók költségtételeibe külön díjakkal beleépítetik azok externális hatását, vagy közvetlenül, a károsító hatást redukálják, ahogy azt más európai országok tették a már fentebb említett útvonalengedélyek nagyon szigorú elbíráláson alapuló, korlátozott számú kiadásával, elősegítve így a kombinált vasúti árufuvarozás szélesebb körű elterjedését a közúton történő szállítványozással szemben.

A közúthálózat növekvő telítődése, a környezetgazdálkodás és az energiapazarlás miatt tehát az áruszállítás közlekedési munkamegosztása terén az államnak gyors, konkrét intézkedéseken alapuló közlekedéspolitikát kellene folytatnia megfelelő szabályozókkal, támogatásokkal, direkt és indirekt eszközökkel preferálnia kellene a vasúti, a vízi és a kombinált szállításokat, megfelelő tarifapolitika, adózási, engedélyezési és fejlesztési intézkedések szükségesek. A közúti, vasúti és belvízi forgalom együttműködése, a kombinált áruszállítás fokozott növekedése, megoldása lehet tehát a növekvő kereskedelmi forgalomból adódó problémáknak.

## 7. Összefoglalás

A tanulmány során taglalt a közlekedés nyújtotta előnyöknek és hátrányoknak valamennyi összetevőjét figyelembe véve lehet csak egy társadalmilag harmonikus állapotot elérni. Alapvető kötelezettségünk azonban, hogy a közlekedésnek a társadalom működőképességéhez, fejlődéséhez úgy kell hozzájárulnia, hogy a mai generáció tettei ne veszélyeztessék a jövő generációjának életlehetőségét, életminőségét.

Az autópályák építésével párhuzamosan fejleszteni kell az összekötendő területek közül az elmaradottabbat, hogy ezáltal is felgyorsítsuk annak fejlődését, felzárkózását. A helyi infrastruktúra központi forrásokból történő fejlesztése, a jó gazdasági feltételek megteremtése egy területen önmagában azonban általában nem lendíti fel a térség gazdaságát, ahhoz nélkülözhetetlen a gyors szállítást lehetővé tevő összekötő jellegű közlekedési lehetőség, az autópályák megléte, hogy a nyersanyagok és termékek szállításának, valamint a személyforgalomnak, így a gazdaság élénkülésének megteremtse az alapját.

Az autópályák és autóutak létesítése azonban a motorizáció további, és sok tekintetben indokolatlan mértékű fejlesztéséhez járul hozzá, és ezzel egyidejűleg elvonja a forgalmat a sokkal környezetkímélőbb és kevesebb energiafelhasználást igénylő, ma már világszerte jelentős tartalékkapacitásokkal rendelkező vasúti forgalom elől. Ebből következően az előnyök és hátrányok figyelembevételével, a különböző szállítási módok együttes mérlegelésével kell a közlekedést befolyásolni, szabályozni, és a legcélszerűbb megoldást megvalósítani. Az nem vitatható, hogy a korszerű gazdaság nem nélkülözheti a megfelelő közúthálózatot, de ennek fejlesztésénél egyrészt a vasúti közlekedés egyidejű fejlesztésével, azzal összhangban kellene eljárni, másrészt pedig a nagy áteresztőképességet az autópálya- és az autóút-hálózat kialakításánál a környezeti és természetvédelmi szempontok lehető legkövetkezetesebb figyelembevételével kell elvégezni.

IRODALOMJEGYZÉK

- ELTE Természetvédelmi Klub: Autópályák ökológiai hatásai.  
Gyorsuló autópálya-építés, Állami kanyarok. - HVG 1998/07. p. 113.
- HEIMER GY. 1997. Úthasználati díj, Elmélet és gyakorlat. - HVG 97/15. p. 69.
- A kapus rendszer a legdrágább. - Világgazdaság, 1997. Július 30.
- KISS D. 1998. A közlekedés környezetre gyakorolt hatásai. BME, Közlekedésmérnöki Kar, Tanulmány.
- KISS K. Egy környezetbarát stratégia  
A környezeti zajsztint.
- KÖZLEKEDÉSI, HÍRKÖZLÉSI ÉS VÍZÜGYI MINISZTERIUM. 1998. Közlekedési gazdaságpolitika a számok tükrében 1995 – 1996. Budapest.
- A Levegő Munkacsoport állásfoglalása az M3 autópálya továbbépítéséről. - Lélegzet 1996/1
- LUKÁCS A. 1998. Államháztartási reform másképpen. Levegő Munkacsoport, Budapest.
- LUKÁCS A. 1996. A tranzit valódi ára. - LÉLEGZET 1996/1.
- LUKÁCS A. (szerk.) 1996. "Titkos" tanulmány az M3-as autópályáról. - Lélegzet 1996/11.
- Az M3 autópálya megvalósításáról.  
Nemzeti Környezetvédelmi Program
- RÁKOS J. 1998. Rámenők. - Figyelő XLII. 33. pp. 14-15.
- SÁNTHA A. 1993. Környezetgazdálkodás. – Akadémia Kiadó, Budapest, 368 p.
- SZABÓ B. I. 1998. Országgyűlési képviselők az alternatív költségvetésről. - Lélegzet 1998/1.
- SZABÓ G. 1997. Autópálya-viharok, Van-e más út?. - HVG 97/3. p. 94.
- SZABÓ G. 1998. Autópályaperek, Az úton nem kell végigmenni. - HVG 98/19. p. 125.
- SZABÓ G. 1998. Változatok díjszedésre, Konceptiós autópályák. - HVG 98/23. p. 99.
- SZABÓ G. - PETŐ A. 1997. "Ne csak az autópálya használói fizessék annak költségét". - HVG 97/18. p. 59.
- SZIRMAI S. P. 1998. Csomópontban. - Figyelő XLII. 24. pp. 18-19.
- T. Bokros M. 1998. Szeptemberre átadásra kész az M3-as, Környezetbarát, zöld autópálya 28 milliárdért. - Heves Megyei Hírlap.

**KÖRNYEZETGAZDASÁGTANI  
MEGGONDOLÁSOK AZ ÚTHASZNÁLATI DÍJ  
NAGYSÁGÁRÓL**

**Hámori Lilla**  
*közgazdász*  
*Budapesti Közgazdasági Egyetem*

## 1. Az úthasználati díj számításának közgazdasági alapjai

Az elmúlt hónapokban heves viták tárgya volt a magyarországi autópályákon a díjfizetés bevezetése, illetve az autópálya építések finanszírozási konstrukciója.

Azokkal a tényezőkkel foglalkozom dolgozatomban, amelyeket figyelembe kell vennünk a közlekedés költségeinek vizsgálatához. Egyrészt az üzemeltető felől közelítem meg a kérdést, másrészt pedig a közlekedő felől. Általánosságban azt mondhatjuk, hogy az infrastruktúrával, tehát a létesítmények építésével és üzemeltetésével kapcsolatos, valamint a járművekkel és az általuk nyújtott szolgáltatásokkal kapcsolatos költségek tartoznak ide. Meg kell említenünk az úgynevezett társadalmi költségeket is, azaz a használóknak az idő és baleseti kockázatának értékét, a levegő és zajszennyezés, a forgalmi torlódások, a tájrombolás stb. miatt bekövetkezett károk és ártalmak értékét. E költségek azonban nagyon nehezen számszerűsíthetők.

Minden infrastrukturális létesítményhez kapcsolódó díjszabás alapvető célja, hogy a velük gazdálkodóknak biztosítsa a fenntartáshoz, üzemeltetéshez és a fejlesztési, beruházási kiadások fedezéséhez szükséges pénzügyi erőforrásokat (TIMÁR A. 1996). Az útdíj a közlekedési infrastruktúra egy adott eleméhez kapcsolódik, és tulajdonképpen a létesítmény igénybevételeért fizetik. Nagysága optimális esetben a többlétszolgáltatás illetve a használatból okozott bármilyen kár és értékcsökkenés ellenértéke, valamint a finanszírozó elvárható haszna. Az útdíj bevezetése szolgálhatja az előbb említett költségek fedezését, illetve a felvett hitelek visszafizetését. Az útdíj rendszert hatékonyan alkalmazzák több helyen a forgalom nagyságának befolyásolására. Ez azt jelenti, hogy a nagy forgalmú időszakokban a díj növelésével csökkenthető a forgalom, a járművezetőket így ösztönözni lehet arra, hogy más időben, illetve más útvonalon haladjanak.

A hatékony díjfizetési rendszernek több kritériuma van. Mindenképpen elfogadhatónak kell lennie a használók, pontosabban a potenciális használók részéről, egyszerűnek, áttekinthetőnek és érthetőnek kell lennie. Minimálisra kell csökkenteni a fizetés elkerülésére ösztönző hatásokat, alkalmakat. Fontos, hogy ne sértse a rendszer az állampolgári jogokat, tehát az adatvédelmi problémákat nagyon komolyan kell venni. Természetesen gazdaságossági megfontolások miatt célszerű úgy kialakítani a rendszert, hogy a lehető legkisebb technikai, ellenőrzési és adminisztrációs ráfordításokat igényelje (TÓTH A. 1996).

Az autópályákon szedett útdíj elsősorban a befektető számára jelent biztonságot, hogy a megtérülés biztosítva legyen. Ezen kívül a közlekedésszabályozás egyes céljai is megvalósíthatóak az útdíj segítségével, mint például a forgalom alakítása. Már a múlt században is célul tűzték ki az úthasználati díjszabások meghatározásakor, hogy valamennyi térség, fejlettségtől függetlenül egyenlő eséllyel legyen megközelíthető. Így olyan díjakat alakítottak ki, amelyek kiegyenlítették a földrajzi és egyéb fejlettségbeli különbségeket. Napjainkban is érvényesül ez a tendencia, még akkor is, ha a díjpolitika nem egységes, hanem esetenként egyedi gazdálkodó szervezet feladata, akit szorít a költségvetés kényszere. A kormányzat vagy a közigazgatás bizonyos módon még most is ellenőrzi a létesítmények igénybevehetőségét és díjszabását érintő terveket (TIMÁR A. 1994).

Az útdíj szedésének hátrányait elemezve a legfontosabb az a veszély, hogy a forgalom jelentős része az alsóbbrendű utakra terelődik, illetve ott marad. Ez elsősorban akkor reális, ha eddig nem fizetős autópályára vetnek ki díjat, és ha a díjszint

meghatározásánál nem az optimális szintet sikerült beállítani, hanem egy annál magasabbat. Az alapvető kérdés a fizetvé tétel kapcsán az, hogy hogyan változik az alternatív utak forgalma. Tulajdonképpen nem maga a fizetés jelent problémát az emberek számára, hanem az érintett településeken észlelt forgalomművekedés. Ebben az esetben a beruházásnak a régió gazdaságára sem lesz fejlesztő hatása, ami pedig az infrastrukturális beruházási döntések egyik legfontosabb indoka.

Közgazdasági értelemben az útdíj legfontosabb hatása az, hogy beépül a közlekedés költségeibe, növeli az árakat, ezzel a közlekedés racionalizálódását ösztönzi. Ez elsősorban a szállítási útvonalak optimális tervezésében és különböző költségcsökkentési lehetőségek felkutatásában jelenik meg.

Az utóbbi években az európai országok szinte mindegyike arra törekedett a közlekedéspolitikai kialakítása során, hogy a „szennyező fizessen” elv jusson érvényre. Az volt a cél, hogy a szolgáltatás igénybe vevője fizessen az okozott szennyezéssel arányos árat. A közlekedésben ezt úgy próbálják elérni, hogy nem az egész társadalmat terhelő adók formájában szedik be a megfelelő összeget az üzemeltető költségeinek és az okozott környezeti károk finanszírozására, hanem más eszközökhöz folyamodnak. Ezeket a kiadásokat elméletileg három társadalmi csoport fedezheti (TÍMÁR A. 1990).

➤ Egyrészt maguk az úthasználók, tehát a járművezetők, illetve utasaik. Abban az esetben, ha egy addig ingyenes szolgáltatást tesznek fizetőssé, akkor nagyon alapos jogszabályi előkészítés és a közvélemény meggyőzése szükséges a sikerhez.

➤ Másrészt fedezhetik a költségeket azok, akik az úthasználat közvetlen hasznélvezői, vagyis akiknek gazdasági hasznuk származik az adott útból. Ennek a közgazdasági alapja az, hogy a gazdálkodóknál a jobb úthálózat potenciális nyereségtöbbletet okoz, melynek egy része logikusan visszaforgatható a fenntartás illetve további fejlesztés finanszírozására. Ilyen közvetlen hasznélvezők például a fuvarozók, a termelők, mindazok a szervezetek és intézmények, akik kereskedelmi, szolgáltatási, oktatási, kulturális vagy bármilyen más tevékenységükhöz igénybe veszik a pálya által nyújtott többletszolgáltatást.

➤ A harmadik csoport az úthasználat közvetett hasznélvezőit foglalja magába. Ez tulajdonképpen azt jelenti, hogy bizonyos értelemben valamennyi állampolgár, valamint gazdasági és társadalmi szervezet részesül a hasznokból, még ha csak közvetetten is. Ilyenkor a költségvetés az általános célú adóbevételekből finanszírozza a közúthálózzal kapcsolatos feladatait.

A közlekedési hálózat mennyiségi és minőségi igényei olyan mértékben növekedtek az utóbbi időben, hogy államilag gyakorlatilag nem megoldható a fejlesztések finanszírozása. A közlekedés költségeinek térítésével kapcsolatban egyre elterjedtebb az a nézet, hogy az út tényleges használói fizessenek érte, ne pedig az összes adófizető. Ha az úthasználók a valódi költségeknél (beleértve az externális költségeket is) kevesebbet fizetnek, akkor nyilvánvalóan nagyobb lesz a kereslet az út iránt, mint a gazdaságilag indokolt, illetve a környezetileg fenntartható mérték. Az általános nézet szerint az utakon, elsősorban az autópályákon tapasztalható többletszolgáltatásért inkább az úthasználóknak, mint az adózóknak kell fizetniük. Azt viszont mindenképpen leszögezhetjük, hogy a Magyarországon jelenleg bevezetett úthasználati díjak elsősorban az üzemeltető társaságok hitelvisszafizetési kényszerhelyzetéből származik, ezért díjmeghatározásnál elsősorban a pénzügyi szempontok dominálnak.

## 2. Az autópályadíj bevételeinek elvi felhasználása

### 2.1. Beruházási költségek

Az autópályák építéséhez tartozó beruházási költségeket alapvetően két nagy csoportba lehet sorolni, az előkészítési költségek illetve az építési költségek közé. Az előkészítési tevékenység tulajdonképpen a tervezést, a tenderezési eljárást illetve a különböző engedélyek beszerzését jelenti. Ezzel összefüggésben az **előkészítési költségek** közé az alábbiak tartoznak:

- tervezési költségek,
- hatástanulmányok készítésének költségei,
- szakértői díjak,
- mérnöki szolgáltatások díja,
- engedélyek beszerzésével kapcsolatos költségek,
- a területmegszerzés díja.

A beruházási költségek másik csoportja az **építés költségeit** jelenti. Ide tartoznak a következő elemek:

- az útépités költsége,
- vízépítési munkák költsége,
- forgalomtechnikai létesítmények költsége,
- közműépítések költsége,
- mérnökségi telepek kiépítésének költsége,
- műtárgyak építésének költsége,
- környezetvédelmi létesítmények, vadátjárók stb. építési költsége,
- növénytelepítési kiadások,
- üzemi hírközlés rendszerének kiépítése (díjszedő rendszerek, segélykérő telefon hálózat),
- pihenőhelyek kiépítésének költsége.

### 2.2. Üzemeltetési és fenntartási költségek

A kezelői, üzemeltetői és fenntartási tevékenységek területén 1994-ben a KHVM Közúti Főosztálya meghatározta azokat a tevékenységeket, amelyekkel a közúti szolgáltatások színvonalát közvetve illetve közvetlenül tovább lehet emelni. Ezek közé tartoznak a természetes útfenntartási (burkolatjavítási) munkák mellett az elszámolási rendszer javításához szükséges, illetve egyéb műszaki-gazdasági ráfordítások.

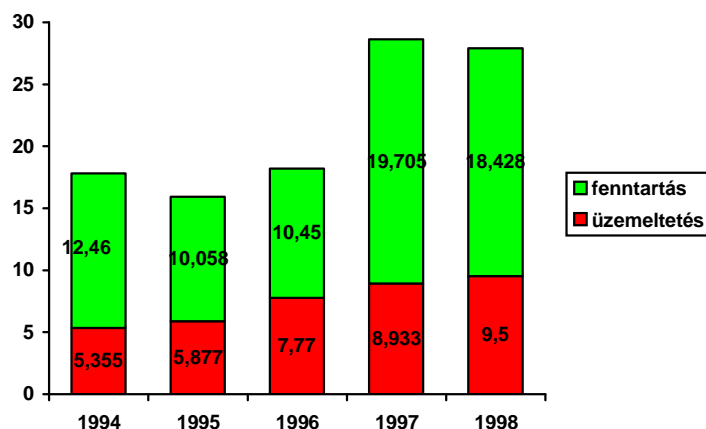
Az utakkal kapcsolatos **üzemeltetési** feladatok a következők:

- a forgalmat zavaró úthibák, veszélyes szennyeződések megszüntetése,
- az út menti növényzet ápolása, a fák gallyazása,
- az úttartozékok mosása, szemétyűjtés és elszállítás a parkolóknak,
- téli útüzemeltetés november 15. és március 15. között, síkosság megszüntetése, hóeltakarítás,
- a burkolat tisztántartása, a téli útüzem után tavaszi takarítás, illetve a kiemelt szegélyek és a buszmegállók folyamatos takarítása,
- az útállapot ellenőrzése,
- a segélykérő telefonhálózat és az információs szolgálat üzemeltetése.
- az út menti műemlékek, kegyeleti helyek ápolása.



Az autópálya-fenntartás az autópályák állagvédelmét, a használati érték megőrzését és meghatározott környezeti feltételek javítását szolgálja. Ezek között a legfontosabb a burkolatfenntartás. Ez tulajdonképpen különböző építési munkákat jelent, tehát a felületi bevonat javítását, profiljavítást, útvonal-rehabilitációt, illetve csomópont átépítéseket. Ezen kívül ide tartozik a padka és árokrendezés, egyéb növényzetgondozási munkák. A víztelenítés, a szalagkorlátok és egyéb úttartozékok jó állapotának megőrzése, a jelzésrendszerek fenntartása, illetve a hídfenntartás kiemelt feladatai az út fenntartójának.

Az 1. ábra mutatja a állami kezelésben levő úthálózat üzemeltetésével és fenntartásával kapcsolatos költségek alakulását 1994-98 között. 1994-től az összes üzemeltetési és fenntartási költség gyakorlatilag mintegy 100 M Ft-tal nőtt. Látható, hogy az üzemeltetési feladatok éves szinten jelentős 5-10 Mrd forintos költséget jelentenek az üzemeltetőnek. Ezen költségek alakulását viszonylag nehéz előre jelezni, hiszen ez nagyon erősen függ olyan nehezen kiszámítható tényezőktől, mint például az időjárás.



1. ábra: Üzemeltetési és fenntartási költségek, (Mrd Ft) folyó áron  
 Forrás: Útgazdálkodás, 11. és 12. és 14. oldal alapján

### 2.3. Externális költségek

Általános közgazdasági megfogalmazás szerint külső vagy externális hatás az a piacon kívüli hatás, amikor egy személy vagy vállalat gazdálkodásával mintegy mellékhatásként befolyásolja egy másik személy vagy vállalat profitját, illetve jóléti szintjét (KARMOS G. - TÓTH L. 1994)<sup>1</sup>. Az előbbi megfogalmazás az externáliák szűkebb értelmezése. Tágabb értelemben a külső gazdasági hatás olyan hatás a gazdaság két szereplője között, amely nem jelenik meg piaci tranzakciókban.

A közlekedés externális hatásai eléggé közismertek. Elsősorban a környezetszennyezés, ezen belül is a levegőszennyezés és zajemisszió tartozik ide, valamint a balesetek, és a forgalmi torlódásokból adódó költségek. Az Európai Unió adatai szerint (EUROSTAT, 1997) az EU tagországokban 1995-ben a közlekedés

<sup>1</sup> Mishan, E.J. Költség-haszon elemzés KJK, Bp. 1982, idézi Karmos-Tóth, 1994. p. 210.

externális költségei a GDP összesen 4 %-át tették ki, ami teljes egészében 260 Mrd ECU volt az adott évben. A levegőszennyezésből eredő költségek az összes GDP 0,4 %-át, azaz 65 Mrd ECU-t jelentettek, a zajkibocsátás 0,2 %-ot (13 Mrd ECU), a balesetek miatti költségek a GDP 1,5 %-ra rúgtak, ez kb. 97,5 Mrd ECU-t tett ki. A forgalmi torlódások okozta költségek a GDP 2 %-át jelentették 1995-ben, ami 130 Mrd ECU volt az adott évben. Mindezek azt erősítik meg, hogy a közlekedés externális hatásait és az ezekkel kapcsolatos költségeket érdemes volna valamilyen módon csökkenteni, például a gyorsforgalmi úthálózat fejlesztésével.

A külső gazdasági hatásokat csoportosították a **klubeffektus** (TÁNCZOS L.-NÉ, 1994) alapján. Az egyik csoportot azok a piacon kívüli hatások alkotják, amelyeket a használók egymásnak okoznak. Ilyen például a forgalmi dugó, ami a gépkocsivezetők egymásnak okozott negatív extern hatása. A másik csoportba pedig a használóknak a klubon kívüliekre, azaz a nemhasználókra gyakorolt hatásai tartoznak. Ilyen lehet a közlekedők által okozott levegőszennyezés, amit a többi embernek el kell viselnie.

A közlekedés okozta károk becslésére két módszer alakult ki (KARMOS G. - TÓTH L. 1994). Az első az úgynevezett **tételes kárszámítás**. Ezt a módszert egy-egy szennyezőre szokták alkalmazni, főként az egészségügyi károk felmérésére. A táppénz ellátásra illetve gyógykezelésre kiadott összegek ismeretében e károk könnyen kifejezhetők pénzürtékben. Ezzel a módszerrel számolva hazánk összes környezetszennyezésből eredő egészségügyi kára évente mintegy 35-40 Mrd forint, amiből a közlekedést terheli körülbelül 7,5-8,0 Mrd.

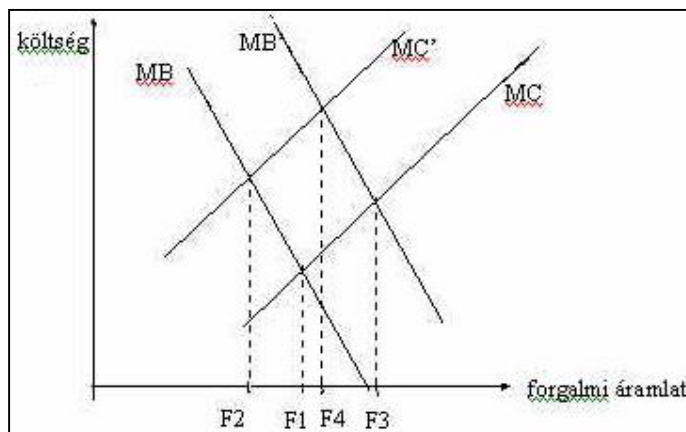
A másik módszert **globális becslésnek** nevezik. A módszer a GDP %-ban fejezi ki az egészségügyi károk értékét. Mivel elég önkényesnek tűnhet a szakértői becslés, nem is szoktak a teljes környezeti kár becslésére vállalkozni, ezért egy-egy szennyező forrásra vagy szennyező fajtára végeznek becsléseket. A közlekedésnek tulajdonított teljes környezeti kárt a szakértői becslések a GDP 5-7 %-ra teszik (KARMOS G. - TÓTH L. 1994).

Az externália hatása különböző aszerint, hogy valaki(k) elszenvedik vagy éppen haszonélvezői annak.

1. A klubon kívüliek számára a közlekedők által okozott zaj, levegőszennyezés stb., mint negatív externália jelent problémát.
2. A gépkocsi vezető autójába engedve egy autóstoppost pozitív externáliát okoz.

3. Pozitív externáliának számít a közlekedésnek a gazdaság fejlesztésére gyakorolt hatása. Az autópálya léte egyes régiókba fejlesztési forrásokat (tőkét) vonz. Ennek jó példája a székesfehérvári régió fejlődése az elmúlt öt-hét évben, amelyben kétségkívül meghatározó szerepe volt a jó közlekedési infrastruktúra létezésének.

A közlekedés különböző extern hatásait a következő példán keresztül mutatom be, (TÁNCZOS L.-NÉ, 1994) cikke alapján.



2. ábra: A közlekedés externális költségei

A példa szerint adott egy közút, melynek használatáért fizetnek a járművezetők. Az útdíj jelen esetben megegyezik az útfenntartás marginális költségeivel (MC). Azonban ha megfontoljuk, hogy a teljes költség a fenntartási költségeken kívül a keletkezett externális költségeket is magába foglalja, akkor világos, hogy a használóknak egy ennél magasabb, a közlekedés teljes költségét tükröző MC' függvény szerint kellene befizetéseiket meghatározni.

A másik oldalon nézzük meg a hasznok alakulását. Az ábrán MB jelöli az utazás marginális hasznát, amit itt a forgalmi kereslet reprezentál. A közlekedés azonban a használóknak különböző más előnyöket is biztosít, például hogy az infrastruktúra fejlesztésének eredményeként megnő bizonyos tőkejáváiknak az értéke, vagy éppen a létesítmény esztétikai élményt nyújt (pl. egy szép híd) stb. Így tehát a tényleges hasznokat az MB' egyenes jellemzi, azaz egy megnövelt társadalmi haszon válik a döntések alapjává. A forgalmi áramlat végleges nagysága annak függvényében alakul ki, hogy a pozitív és negatív externáliák egyenlege hogyan alakul.

A külső költségek piacivá, azaz belsővé tétele nem azt jelenti, hogy ezek a költségek teljesen eltűnnek, viszont jelentősen csökkenthetők. A közlekedés esetében keletkező környezetszennyezési és a torlódások miatti extern hatások mindig is létezni fognak, de egy jól működő rendszer e hatásokat csillapítani tudja az ármechanizmus és az útdíjak segítségével.

### **3. Az úthasználati díj meghatározásánál a közlekedő szempontjából figyelembe veendő tényezők**

#### **3.1. A közlekedő anyagi helyzete**

Az autós jövedelmi helyzete nyilvánvalóan nagy hatással van arra a pénzüsszrege, amit hajlandó, illetve képes az út használatáért fizetni. Éppen ezért nem szabad figyelmen kívül hagyni az adott régió átlagos kereseteit, és ahhoz kapcsolódva megállapítani a díjat. Azt is mondhatjuk, hogy ez a tényező a legfontosabb mind között a fizetési hajlandóság szempontjából, hiszen ez határozza meg végső soron a következő tényezők szinte mindegyikét.

#### **3.2. A forgalmi kereslet ár rugalmassága**

##### *A díjérzékenység*

A díjkülönbségekből adódó forgalomváltozást vizsgálják a díjérzékenység segítségével. Díjérzékenységnek nevezzük azt, hogy mennyire rugalmasan változik a forgalom az alapidíj változásakor. Ez nagymértékben függ a fogyasztók jövedelmétől, általános árérzékenységüktől, illetve az alternatív utak minőségi és mennyiségi jellemzőitől.

A forgalmi kereslet ár rugalmasságával összefüggésben az autópálya-használati díjak megállapításához úgynevezett díjszint-bevétel függvényt is használnak. Ez a függvény azt mutatja meg, hogy az egyes tervezett díjszintek és a hozzájuk kapcsolódó várható forgalom mekkora összbevételt jelent. A forgalom általában érzékenyen reagál a díj nagyságára. Minél magasabb a díj, annál kevésbé fogják igénybe venni az utat. Abban az esetben, ha a díj nulla, azaz nincs díjfizetés, akkor értelemszerűen a bevétel is nulla. Van a díjszedésnek egy olyan szintje, amikor a lehető legnagyobbak a bevételek, és a lehető legnagyobb a forgalom is. Ha a függvény meglehetősen lapos, akkor a pl. 5-10 %-os alapidíj különbséghez gyakorlatilag azonos összbevétel tartozik. Így tehát ezen tartományban célszerű mozogni ahhoz, hogy a környezeti szempontból kívánatos forgalmi szintet elérjük úgy, hogy a bevételek se csökkenjenek. Viszont ha túl magas díjat állapítanak meg, akkor is lehet nulla a bevétel, mivel a forgalom teljes egészében elkerülheti az autópályát (BAUCONSULT, 1996).

A díjérzékenységi vizsgálatok arra is fényt derítenek, hogy a különböző autópálya szakaszokon milyen tartományban lehet megállapítani az alapidíjat. Hiszen nem biztos, hogy a pálya egész hossza homogénnek tekinthető ebben az értelemben. A ténylegesen beszedett díjak nagy valószínűséggel a díjszint-bevételi függvény szerinti optimálissal megegyezők vagy annál alacsonyabbak lesznek, mivel az optimálisnál nagyobb díjszint bevételi, környezetvédelmi és közlekedéspolitikai szempontból is egyértelműen hátrányos.

Ha egy pályaszakasz esetében kicsi a díjérzékenység, akkor a gazdasági és környezeti szempontok ütköznek vagy sérülnek. Az üzemeltetők számára előnyösebb a minél magasabb alapidíj. Magas díjak mellett ugyan kisebb lesz a forgalom, de a bevétel alig csökken, amint azt az előbb említett díjszint-bevétel függvényemnél említettem. A forgalom jelentős csökkenése viszont azt eredményezi, hogy jóval kisebb összeg

szükséges a fenntartás és üzemeltetés finanszírozására, tehát az üzemeltető társaság eredményessége javul.

Ezzel szemben környezeti szempontból az lenne a kívánatos, hogy a korridor forgalmának minél nagyobb része folyjon az autópályán. Viszont magas díjtételek mellett a forgalom áttérül az alternatív utakra, jelentős környezetterhelést okozva. Tehát az üzleti és környezeti érdekek kiegyenlítése vagy inkább közelítése érdekegyeztető tárgyalások témája kell, hogy legyen.

### 3.3. Az időérték

A nemzetközi gyakorlatban megfigyelték, hogy az emberek pénzbeli értéket tulajdonítanak a rövidebb utazási időnek, az időmegtakarításnak. Ez szerepet játszik természetesen az útvonalválasztásukban is. Az idő ilyen értéke azért különleges, mert általános értelemben pénzbeli értéke csak árunak van, ami cserélhető, raktározható. Az idő nem ilyen, tehát nem áru. Így csak relatív értéket adhatunk neki, ezt mindenképpen érdemes hangsúlyozni (BAUCONSULT, 1996).

Az idő értékét az utazó szempontjából célszerű vizsgálni, amikor az optimális díjszintet keressük, hiszen a közúti beruházások miatt javuló úthálózat illetve útminőség miatt csökkennek az utazási idők is. Az utazót úgy tekintjük, mint a társadalom egyik értékteremtő tagját, és abból indulhatunk ki, hogy a társadalomnak mekkora hasznot hajt az egyén teljesítménye. Ez alatt a teljesítmény alatt érthetjük mind a munkával kapcsolatos tevékenységeket, mind pedig a munkán kívüli értéktermelő cselekvéseket. Ebben az értelemben a pihenés, mint a munkavégző képesség újratermelése szintén az egyén által megtermelt értéket növeli (VÖRÖS A. 1996).

Ezek szerint kétféle síkon vizsgáljuk meg az egyén idejét:

- munkavégzéssel, értéktermeléssel töltött idő,
- a munkavégző képesség újratermelésére (rekreációra) fordított idő.

#### 1. táblázat: A különböző tevékenységek csoportosítása a terhelt időalap szerint

Forrás: VÖRÖS A. 1996. pp. 213-214.

<b>Munkaidőalapot terhelő utazások</b>	<b>Rekreációs időalapot terhelő utazások</b>
➤ munkavégzéssel kapcsolatos utazások; ezen utazási idők értéke megegyezik a munkaidő alatt létrehozott értékkel	➤ munkába járással, ➤ másodállással, ➤ vásárlással, ➤ szórakozással, sporttal, kultúrával ➤ üdüléssel, ➤ iskolába járással kapcsolatos utazások stb.
➤ ügyintézással, (pl. adóhatóság, önkormányzat, stb.) ➤ továbbképzéssel ➤ egészségügyi szolgáltatás igénybevételével kapcsolatos utazások	

A fenti táblázatban az iskolába járás elhelyezése magyarázatot igényel. Az iskolába járás tulajdonképpen a 20 év alatti fiataloknak az elkövetkező közel 40 éves aktív munkavégző korukat megalapozó időszaknak tekinthető, ezért ezt a munkavégző

képeségüket megalapozó időnek tekintjük. Tehát az iskolába járással kapcsolatos utazások a rekreációs időalapot kell, hogy terheljék.

A táblázat harmadik, köztes része azokat a cselekvéseket mutatja, amelyek 50-50%-ban terhelik mindkét időalapot. Ezek a tevékenységek a mai gyakorlat szerint általában munkaidőben folynak, de nem kötődnek szorosan a munkához.

A BAUCONSULT (1996) szerint Magyarországon a személygépkocsival közlekedők átlagosan 683 Ft-ra értékelnek egy megtakarított utazási órát gépkocsinként. Ez az érték feltételezések szerint a GDP és a fogyasztás növekedésének függvénye. A számítás menete a *1. melléklet*ben látható.

A szerzők az időérték számításánál a következő adatokat vették alapul: az adott év GDP-je, az aktív népesség száma, egy munkaóra átlagos értéke, egy a térségre jellemző korrekciós tényező, a járműben ülő személyek száma és az aktuális árindex. Így kapták meg a hivatásforgalom és az egyéb célú forgalom átlagos időértékét, ami 683 Ft/óra. Újabb becslések szerint<sup>2</sup> a személygépkocsik időértéke Magyarországon hivatásforgalomban 1.400 Ft/óra, szabadidő forgalomban pedig 800 Ft/óra.

A fekete gazdaság terjedése, a munkanélküliség, az egyre nagyobb jövedelmi különbségek azonban kérdésekké teszik az ilyen alapon kiszámított időértékek elfogadhatóságát. Más megközelítésben szignifikáns különbség adódik a magyar, keleti illetve nyugati személygépkocsik utasainak időértékében, eltérő adatokat kapunk a tehergépkocsikra, valamint a hétvégi illetve a hétköznapi forgalom esetére is. Természetesen a teherszállító járműveknél az időérték jellemzően függ a rakomány bizonyos tulajdonságaitól. Ebben az esetben az időérték megállapítása kizárólag tapasztalati adatokból vezethető le.

## 2. táblázat: Időértékek 1996. márciusi árszinten

Forrás: BAUCONSULT, 1996.

	<b>szgk (Ft/óra)</b>	<b>tgk (Ft/óra)</b>
<b>magyar</b>	683	2050
<b>keleti</b>	710	2100
<b>nyugati</b>	1875	3472

Megállapíthatjuk, hogy az időérték függ az utazás céljától, jellegétől, a távolságtól, az utazási alternatívák számától és minőségétől és nem utolsó sorban az utazó jövedelmi helyzetétől.

Az időértékek megállapításánál célszerű differenciálással élni, hiszen nem feltételezhető, hogy a társadalom minden tagja egyenlő mértékű értéket hoz létre egységnyi idő alatt. A társadalmi hovatartozás szerinti és a jövedelem alapján megkülönböztetett csoportok időértékeit a *2. melléklet*ben mutatom be.

Az időértékek differenciálása történhet földrajzi alapon is, bár ebben az esetben felmerül a kérdés, hogy van-e különbség azonos munkát végző emberek társadalmi hasznossága között csupán a regionális fejlettség következtében? A probléma tulajdonképpen az, hogy az ilyen megkülönböztetés diszkriminációhoz vezethet, amint VÖRÖS A. (1996) fogalmaz:

---

<sup>2</sup> Dr Koren Csaba, Széchenyi István Főiskola Építési és Környezetmérnöki Fakultás Építő- és Településmérnöki Tanszék számításai alapján

„Ha megfogalmazást nyer az a tény, hogy egy állampolgár ugyanazon tevékenység végzése miatt az ország egyik felén több értéket hoz létre, mint másutt egy másik, akkor az az egyén a társadalom szempontjából értékesebbnek kiálttatik ki. Ilyenkor természetes következmény lehet az, hogy a többletérték létrehozása miatt "értékesebb" egyén több jogot követel magának, mint a kvázi "értéktelenebb".”

Ugyanez a probléma természetesen megjelenik nemzetközi viszonylatban is az országok közötti fejlettségbeli különbségek esetén. A reális értékelés elvégzéséhez tagadhatatlanul szükség van efféle megkülönböztetésre, de a döntéshozatalban való felhasználásnál azonban figyelemmel kell lenni az ilyen problémák elkerülésére.

### 3.4. A baleseti költségek

Az autópályákon statisztikailag kevesebb baleset történik, mint az alternatív 2 x 2 sávós illetve 2 x 1 sávós autóutakon, tehát az adott térség közlekedésbiztonsági helyzetét is nagymértékben javítja az autópálya. Az EUROSTAT adatai szerint (EUROSTAT, 1997) az Európai Unióban 1970. óta közel 62%-ra csökkent a közúti balesetekben meghalt személyek száma, azonban még így is több mint 45.000 ember lelte halálát az utakon 1994-ben. Összehasonlításként a vasúti szerencsétlenségek következtében ugyanebben az évben csupán 1.115 fő veszítette életét az egész Európai Unióban. A baleseti statisztikák néhány számunkra releváns adatát tartalmazza a következő táblázat:

3. táblázat: Baleseti mutatók járműkategóriánként  
Forrás: BAUCONSULT, 1996.

	autópálya	2 sávós főút	2 sávós főút átkelési szakaszok	összesen
<b>halálos balesetek száma (db)</b>	24	70	74	168
<b>ebből meghalt személyek száma (fő)</b>	34	85	81	200
	<b>17%</b>	<b>42,50%</b>	<b>40,50%</b>	<b>100%</b>
<b>súlyos sérüléssel balesetek száma (db)</b>	76	206	369	651
<b>ebből súlyos sérült (fő)</b>	150	393	539	1082
	<b>14%</b>	<b>36%</b>	<b>50%</b>	<b>100%</b>
<b>Könnyű sérüléssel balesetek száma (db)</b>	62	194	443	699
<b>ebből könnyű sérült (fő)</b>	125	347	607	1079
	<b>11,50%</b>	<b>32%</b>	<b>56,50%</b>	<b>100%</b>

Látható, hogy közel négyszer annyi halálos baleset történik az alsóbbrendű utakon, mint az autópályán. Ez az arány súlyos sérüléssel baleseteknél ötszörös, míg könnyű sérüléssel baleseteknél több mint hétszörös.

A balesetek költségeit egyrészt azért célszerű vizsgálni ebben a kontextusban, mert az útminőség javulással a közlekedők kisebb baleseti kockázatnak lesznek kitéve és ezért fizetni is hajlandóak. Másrészt az állam oldaláról is költségmegtakarítás fog jelentkezni, hiszen kevesebb baleset után kell az egészségügyi kiadásokat finanszírozni.

A baleset-megelőzés, a megtörtént balesetek következményeinek enyhítése, a sérültek gyógyítása, utókezelése óriási anyagi terhet jelent a társadalombiztosításnak..

Az újpesti Árpád kórházban végeztek egy felmérést 1994 márciusa és 1996 februárja között a kezelési költségekről (JANKÓ D. 1998). A költségértékeket a kórház által igényelhető költségtérítések alapján számították ki, ami nem szükségszerűen egyezik meg a ténylegesen felmerülő, és a színvonalasabb ellátáshoz szükséges ápolási költségekkel. A szerzők becslései szerint a könnyű sérülések átlagos költsége 13.911 Ft/fő, a súlyos sérülteknél átlagosan 55.000 Ft/fő, míg a kórházban átlagosan 8 napos kezelés után elhunytak kezelési költsége 106.000 Ft/fő. 1994-re a közúti balesetek sérültjeinek teljes kórházi kezelési költségét 1,5 Mrd forintra becsülték a szerzők, amit a költségvetésből kell kigazdálkodni. A közúti beruházások és fejlesztések következtében a baleseti statisztikák nagymértékű javulása várható, és ez nem csak humanitárius érdek, hanem tisztán anyagi szempontok is indokolják.

### **3.5. Az üzem- és menetköltség**

Az úthasználati díj megállapításakor figyelembe kell venni azokat a költségeket, amelyeket összefoglaló néven üzemköltségeknek nevezünk. Ide olyan költségek tartoznak, amelyek a gépkocsi igénybevételevel arányosan merülnek fel. Például a gumik kopása, a fékbetétek kopása, a kenőanyagok, alkatrészek, az amortizáció és a járműfenntartás költségei mind ide értendők.

Az üzemköltségek intenzívebb igénybevétel mellett magasabbak, hiszen rosszabb minőségű úton nagyobb arányú a kocsik amortizációja, gyorsabban megynőnkre, és hamarabb felmerül a javítás szükségessége. Így természetes módon csökken az efféle költségek értéke, ha az út minősége javul. A gépjárművek fajlagos kilométer üzemeltetési költsége autópályán kedvezőbb, mint alsóbbrendű úton az egyenletesebb igénybevétel miatt. A burkolathibák gyakorisága és mélysége nagymértékben befolyásolja a gépkocsi fogyasztását. Az átlagos mélyedésű és a 10 mm-nél nagyobb mélyedésű burkolathibák úgy függnak össze a fogyasztással, hogy előfordulásuk gyakoriságának növekedésével csaknem lineárisan növekvő üzemanyag-felhasználás jelentkezik. Ez tehát azt jelenti, hogy a járművezetők és tulajdonosok által fizetendő díj megállapításakor az útminőség javulása által elérhető költségmegtakarítást bele kell számolnunk az összes hasznok közé.

A menetköltségek közé azok a költségek tartoznak, melyek a teljesítménytől függetlenül jelentkeznek. Ide kell számítanunk azokat is, melyek nem a gépkocsival, annak üzemeltetésével, hanem magával az utazás tényével kapcsolatban merülnek fel. Ilyen például a gépkocsivezető bére. A bér általában adott, viszont autópályán ugyanazon bér kifizetésével ugyanannyi idő alatt több kilométert tud utazni, mint alsóbbrendű úton. A menetköltségek között vesszük számításba a gépkocsi biztosításának költségét illetve az általános és egyéb költségeket is (pl. súlyadó).

A közúti beruházások hatására megváltoznak az utazási távolságok, az utazási sebesség, esetleg az útirányok, ez pedig az üzemköltségek változásában, csökkenésében csapódik le. Azonban meg kell jegyezni, hogy az átlagos üzemköltség nem alkalmas messzemenő következtetések levonására, hiszen az utóbbi években a hazai gépkocsiállomány egyre heterogénebbé vált a gépkocsik kora illetve állapota tekintetében, így nagy különbségek jelentkeznek a használatban levő gépkocsik üzemeltetési költségeiben.



### 3.6. A díjfizetési hajlandóság

Magyarországon az autósok legnagyobb része legszívesebben semmit sem fizetne az autópálya használatáért. Ez főként abból adódik, hogy mostanáig nem is kellett konkrétan útdíjat fizetni, sőt az útdíj fogalma is jórészt ismeretlen volt, még ha az úgynevezett útdót (beépítve a benzinárba) mindenki meg is fizette.

A díjfizetési hajlandóság egyik fontos befolyásoló tényezője az utazás jellege. Ugyanis ha valaki hivatalos célból, munkájával kapcsolatban utazik az autópályán fizetendő díjat költségként elszámolhatja, így nyilvánvalóan kevésbé érdekelt abban, hogy mennyi is ez a díj. Ellenben az egyéni célú utazásoknál az autós pénztárcájára sokkal nagyobb hatással van az útdíj, ezért kevesebbet hajlandó rá áldozni.

Más szempontból vizsgálódva hajlandóak fizetni az autósok azért, hogy valahová rövidebb idő alatt, biztonságosabban, kényelmesebben eljussanak. Ezen paraméterek vizsgálatával próbálják meg a szakemberek az optimális díjakat megállapítani. A továbbiakban felhasznált kérdőíves megkérdezést az M3 autópálya folyosóban végezte a Bauconsult Kft. 1996. márciusában. A felmérés célja az autósok közlekedési szokásainak és díjfizetési hajlandóságának feltárása volt.

Összesen 2.590 járművezetőt kérdeztek meg, ami meglehetősen nagy mintának számít, ha arra gondolunk, hogy a piackutatók már ezer fős mintából megbízható következtetéseket tudnak levonni. A megkérdezettek többsége személygépkocsival volt (79,4%), a többi járműfajta (kisbusz, nagybusz, kis tehergépkocsi (tgc.), könnyű tgc., nehéz tgc., nehéz szerelvény) típusonként átlagosan 3,4 %-ot jelentett a mintában. A külföldi járművek elenyésző arányban fordultak elő (1,8 %).

A személygépkocsikat árkategóriák szerint csoportosították. Közülük 45 % olcsó, főleg keleti és öreg nyugati gépkocsi volt 1 M Ft értékig. 26,6 % közepes árkategóriájú volt, ami jelen esetben az új keleti, illetve kis nyugati személygépkocsikat jelenti 1-2 M Ft értékben. Az újabb, drága (2 M Ft-nál több) nyugati kocsik aránya a mintában 28,4 % volt. A tehergépkocsikat rakományuk szerint a következő csoportokba sorolták: romlandó (10,9 %), nem romlandó (47 %) és üres (42,1 %).

Megvizsgálták az átlagos utazási távolságokat és időket is járműkategóriánként (4. táblázat):

4. táblázat: Átlagos utazási távolságok és idők járműkategóriánként  
Forrás: BAUCONSULT, 1996.

	átlagos utazási távolságok (km)	átlagos utazási idők (perc)	átlagos sebesség (km/óra)
<b>szgk</b>	80	77	62,3
<b>kisbusz</b>	109	102	64,1
<b>nagybusz</b>	152	172	53,0
<b>kis tgc</b>	119	114	62,6
<b>könnyű tgc</b>	237	240	59,2
<b>nehéz tgc</b>	166	194	51,3
<b>nehéz szerelvény</b>	257	300	51,4
<b>összátlag</b>	<b>160 km</b>	<b>171 (~2,8 h)</b>	<b>56,1 km/óra</b>

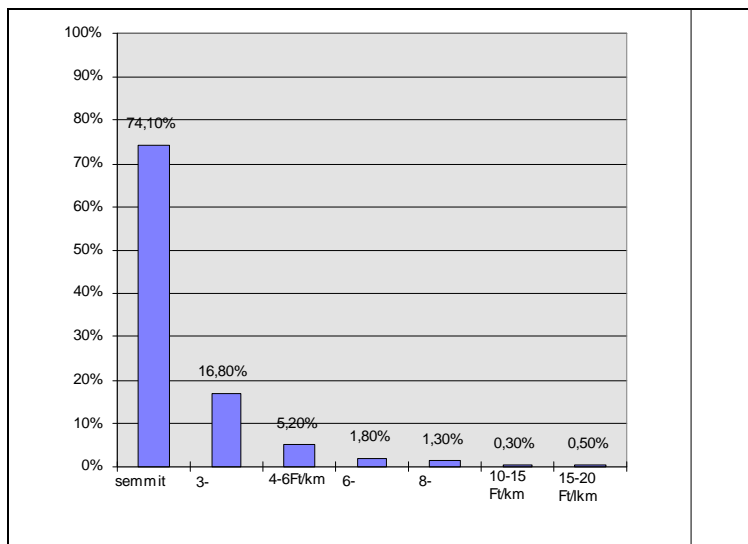
A tehergépkocsi forgalom abban is különbözik az egyéb gépjárműforgalomtól, hogy nem megfigyelhetők a csúcsgazdálkodási időszakok. Azaz a tehergépjárművek esetében a reggeli és délutáni forgalom nem tér el különösen a többi napszak forgalmától. Viszont pontosan ez a tény, és a járművek nagyobb tömege miatt jobban igénybe veszik az út burkolatát, tehát fokozott mértékben okozzák az infrastruktúra elhasználódását. A tehergépkocsi forgalomról elmondható, hogy általában kevésbé árérzékeny, mint a személygépkocsik forgalma. Mindezek miatt a tehergépkocsikra általában magasabb díjat vetnek ki (TÓTH A. 1996). Meg kell azonban jegyezni Magyarországon a fizetős autópályákon kialakult helyzetet, ahol pontosan a tehergépkocsik magasabb díjszintje miatt a nehézforgalomnak csak elenyésző hányada használja az autópályát. Hazánkban a tapasztalatok egyértelműen azt mutatják, hogy a tehergépjármű forgalom még inkább árérzékeny, mint a személygépkocsi forgalom.

A személygépkocsikat két ismerv szerint vizsgálták az előbbi felmérésben: hivatásforgalom, tehát munkával kapcsolatos utazás, ez 52,9 %-ot jelentett a minta alapján, illetve a magánforgalom, amely 47,1 %-kal részesedett. Fontos tényező az útvonalválasztás esetében, hogy megbeszélte időre megy-e az illető vagy nem. A 2.590 gépkocsivezető 32,9 %-a válaszolt igennel a kérdésre, 67,1 %-a nemmel. Valószínűsíthető azonban, hogy ez esetben éppen az út minősége és az utazási idő forgalomtól függő bizonytalansága az egyik oka annak, hogy sokan nem beszélnek meg előre kötött időpontot.

Költségelszámolásra az autósok 35,1 %-nak volt lehetősége. Ez főként a másik oldalról lényeges, hogy 64,9 % nem tudja az így felmerült költségeket elszámolni, vélhetően sokkal érzékenyebb a díj bevezetésének kérdésében.

A közlekedők díjfizetési hajlandóságára direkt kérdésben kérdeztek rá. Hét tartomány közül lehetett választani: semmit, 3-4 Ft/km, 4-6 Ft/km, 6-8 Ft/km, 8-10 Ft/km, 10-15 Ft/km, 15-20 Ft/km. Erre a kérdésre 74,1 % válaszolta azt, hogy semmit nem volna hajlandó fizetni. Ez közel 10 %ponttal több, mint az előzőekben díjérzékenyeknek nevezettek aránya. Tehát valószínűsíthető, hogy a hivatásforgalomban részt vevők egy nem elhanyagolható része sem közömbös a díjfizetés tekintetében.

A „semmit” válasz 74,1 %-os aránya élesen eltér attól, hogy a nyugat-európai tanulmányokban a fizetési hajlandóságot firtató kérdésekre nemmel válaszolók aránya általában csak 30 %. Ez arra utal, hogy nem azt a tényleges értéket adták meg, amelyet fizetnének a pálya használatáért, hanem az eddig ingyenesnek vélt, vagy annak tűnő út fizetősé tétele ellen tiltakoztak. A díjfizetési hajlandóságot a 3. ábra szemlélteti.



3. ábra: Díjfizetési hajlandóság az M3 folyosóban, 1996. március

#### 4. Következtetések

A jelenlegi társadalmi viták arra engednek következtetni, hogy a Magyarországon alkalmazott díjak körül vannak megoldatlan kérdések. Az, hogy melyik fizetési módszer az üdvözítő, nehéz eldönteni, sőt, egyes vélemények szerint lehetetlen, hiszen a hatások gyakran csak évek múlva jelentkeznek.

Véleményem szerint a magyar közlekedéspolitikából hiányzik a megfelelően felépített koncepció. Olyan feltételeket kell kialakítani, hogy a fejlesztési tervek megvalósítása után a működő autópálya ténylegesen működő legyen, azaz kihasználtsága megfelelő legyen. Az eddigi tapasztalatok azt mutatták, hogy Magyarországon a magántőke bevonása az infrastrukturális beruházásokba ezen a módon nem működik. Magyarországon mindenképpen központi, átgondolt tervezés alapján kialakított közlekedéspolitikát kell kialakítani, ahol célszerű volna az autópályák finanszírozási kérdéseit egységesen kezelni, de a többi közúttól különválasztva.

Ha a jelenleg érvényes koncessziós szerződéseket meghagyják, akkor elsősorban a díjszedéssel kapcsolatban kellene bizonyos dolgokat újratárgyalni. Mindenképpen célszerűnek látszik az egész országra vonatkozó egységes díjszabási politika készítése, ami nem azt jelenti, hogy minden egyes autópálya szakaszon ugyanazt a díjat kellene fizetni. Természetesen a régiók gazdasági fejlettsége illetve az ottani úthálózat minősége és más tényezők szerint differenciálni kell, pontosan azért, hogy az úthasználati díj betölthesse egyik eredeti funkcióját, a régiók közötti fejlettségbeli különbségek csökkentését.

Figyelemmel kell lenni az Európai Unióban alkalmazott díjszintekre is, hogy ne fordulhasson elő az az abszurd helyzet, hogy Európa egyik kevésbé fejlett országában szedik a világon a legmagasabb útdíjat, egy 170 km-es autópálya egészen rövid szakaszán.

A koncessziós társaságoknak meg kellene egyezniük az illetékes állami szervvel (KHVM) a díjszedés módjáról is. A társaságok nem választhatnak szabadon, hiszen

bármelyik mód használata egy országon belül kizárja a másikat. Ezért a díjszedési módot is egységesen kellene meghatározni, valamivel átgondoltabban.

A koncessziós társaságok továbbra is igényt fognak tartani a tervezett nyereségre, amit a szerződés értelmében meg is kell kapniuk. A nyereséget biztosító bevételek elérése ésszerűen kialakított díjpolitikával szerintem lehetséges volna, ha a közlekedők útvonal választását befolyásoló tényezők mindegyikét figyelembe vennék a döntéshozók.

#### IRODALOMJEGYZÉK

- BAUCONSULT KFT. 1996. Az M3 autópálya forgalmi és bevételi vizsgálata. - Tanulmány.
- EUROSTAT. 1997. European Transport in Figures Statistical Pocketbook 1<sup>st</sup> Issue 1997. DG VII.
- JANKÓ D. 1998. A közúti közlekedési balesetek sérültjei. - Közlekedéstudományi Szemle 1998/3. pp. 93-106.
- KARMOS G. -TÓTH L. 1994. A közlekedés externális költségeinek meghatározási problémái. - Közlekedéstudományi Szemle 1994/6. p. 209.
- TÁNCZOS L.-né. 1994. A közlekedés társadalmi költségeinek internalizálása Közlekedéstudományi Szemle 1994/11. pp. 389-397.
- TÍMÁR A. 1990. Az autópályaépítés finanszírozása koncessziós rendszerben. - Tanulmány, kézirat.
- TÍMÁR A. 1996. A városközi közlekedés költségeinek fedezése. - Közlekedéstudományi Szemle 1996/5. pp. 161-172.
- TÓTH A. 1996. A területi úthasználati díj és budapesti bevezetésének lehetőségei. - Szakdolgozat.
- Útgazdálkodás 1994-1998. - A KHVM Közúti Főosztálya és az UKIG kiadványa
- VÖRÖS A. 1996. Az idő értékének meghatározása a közúti közlekedésben Közlekedéstudományi Szemle 1996/6. pp. 213-222.

Ezúton szeretném megköszönni *Kerekes Sándor*, *Kiss Károly* (BKE Környezetgazdaságtani és Technológiai Tanszék), *Rapkayné Földessy Anna*, *Galuska János* (ÉKMA Rt.), *Andricsák Zoltán* (Transroute Rt.), *Hámori Sándorné* (UTIBER Kft) dolgozatom elkészítéséhez nyújtott segítségét, és lelkes támogatását.

### 1. melléklet Az időérték számítása

Az időérték számítása a következő képlet alapján történik:

**1 gépjárműóra időértéke = 1 munkaóra (vagy szabad óra) értéke \* regionális korrekciós tényező \* a gépjárműben utazó személyek száma \* aktuális árindex**

A számításokat a személygépkocsikra mutatom be:

• <i>Hivatásforgalomban</i>	
összes GDP 1995-ben	5.490 Mrd Ft
az aktív népesség száma	4.500 ezer fő
GDP/aktív népesség	1.220 ezer Ft
munkaóra/év	1.880
1 munkaóra értéke	649 Ft
korrekciós tényező a térségre	0,8
a gépjárműben ülő személyek száma	1,3 fő/szkg
1996. 03./1995. árindex	1,21
1 gépjárműóra időértéke	817 Ft
• <i>Egyéb utazásokra</i>	
összes fogyasztás	4.459 Mrd Ft
népességszám	10,25 M fő
fogyasztás/fő	435 ezer Ft
szabadidő	1.910 óra
szabadidő értéke	228 Ft/óra
korrekciós tényező a térségre	0,8
a gépjárműben ülő személyek száma	2,4 fő/szkg
1996. 03./1995 árindex	1,21
1 gépjárműóra időértéke	530 Ft

A hivatásforgalom és a szabadidő forgalom megoszlása alapján számolt átlagos időérték:

$$0,53 \times 817 + 0,47 \times 530 = \mathbf{683 \text{ Ft/óra/szkg}}$$

Forrás: BAUCONSULT, 1996.

**2. melléklet**

**a,** Az 1993. évre érvényes időérték az egyes társadalmi csoportokban 1993-as és 1996 eleji árszinten

Társadalmi csoport	Munkaidő érték (Ft/óra)		Újratermelő rekreációs időérték (Ft/óra)	
	1993	1994	1995	1996
<b>Aktív kereső</b>	414	635	124	190
<b>Munkanélküli</b>	-	-	116	178
<b>Nyugdíjas</b>	-	-	23	35
<b>Gyermekek (20 év alattiak)</b>	-	-	158	243
<b>Gyesen, Gyeden lévő</b>	-	-	158	243
<b>Háztartásbeliek</b>	480	737	124	190

**b,** Jövedelem szerint differenciált időértékek (1993. és 1996. eleje)

Társadalmi csoport	Munkaidő érték (Ft/óra)				Rekreációs Időérték (Ft/óra)			
	Alacsony jövedelműek		Magas jövedelműek		Alacsony jövedelműek		Magas jövedelműek	
	1993	1996	1993	1996	1993	1996	1993	1996
<b>Aktív kereső</b>	334	513	532	817	100	154	160	244
<b>Munkanélküli</b>	-	-	-	-	116	178	116	178
<b>Nyugdíjas</b>	-	-	-	-	23	35	23	35
<b>20 év alattiak</b>	-	-	-	-	158	242	158	242
<b>Gyesen, Gyeden lévő</b>	-	-	-	-	157	241	157	241
<b>Háztartásbeliek</b>	434	666	549	843	100	154	126	193

Forrás: VÖRÖS A. 1996. p. 216.

**AZ M3 AUTÓPÁLYA ÉS A 30-AS SZÁMÚ F ÚT  
FORGALMÁNAK KÖRNYEZETRE GYAKOROLT  
HATÁSA GÖDÖLL KÖRZETÉBEN, AZ  
AUTÓPÁLYA HASZNÁLATI DÍJ BEVEZETÉSE  
ESETÉN**

**Hegedűs Viktor**  
**III. éves hallgató**  
**Lőrincz Rita Margaréta**  
**V. éves hallgató**  
*Gödöllői Agrártudományi Egyetem*  
*Környezet- és Tájgazdálkodási Intézet*

## 1. Bevezetés

Az M3 autópálya megvalósítása igen fontos a Nyugat és Kelet Európa közötti közúti hálózat vonatkozásában.

1982-ben Gyöngyös előtt abbahagyták a Budapeستől megkezdett szakasz építését, de a társadalomban és a gazdaságban bekövetkezett változások, valamint a keleti országrészek felzárkóztatása egyre sürgetőbbé tették a Nyugat- és Kelet-Európa közötti korszerű közúti hálózat kiépítését, amelynek fontos része az M3 autópálya Gyöngyös utáni szakasza is.

A '90-es évek elejére nyilvánvalóvá vált, hogy az autópálya-építés – és általában közúti infrastruktúra fejlesztése – területén addig követett elvek és módszerek továbbvitele Nyugat-Európával szembeni hátrányos helyzetünk elmélyüléséhez vezetne. Az autópálya használati díj szedésének lehetőségét a koncesszióról szóló 1991. évi XVI. törvény és az ennek a végrehajtására kiadott, 1992. évi XXXIX. közlekedési ágazati koncessziós törvény teremtette meg.

Az M3 autópálya második szakaszának megépítése az 1995 évi 2305/1995. (X. 6.) számú Kormányhatározat szerint együtt jár a már korábban elkészült Budapest-Gyöngyös útszakasz díjasításával. Az útdíjasítás mikéntje azonban a Kormányhatározat megszületése óta foglalkoztatja mind a Kormányt, mind a szakértőket és a lakosságot, főként az M5 autópályával kapcsolatos problémák kapcsán.

A Kormány és az illetékes szervek azóta is folyamatosan vizsgálják az útdíjak mértékét, a fejlesztés finanszírozásának mikéntjét és az útdíjasítás módját.

Jelenleg a főváros és Gyöngyös között ingyenes az autópálya használata, de a Kormány döntése szerint 1999. január 1-től az autópályán Budapest és Füzesabony között útdíjat fognak szedni.

Az útdíjasítás természetesen hat a forgalomszerkezetre, megváltoztatja az autópályákkal párhuzamos utak melletti településeken az étmenő forgalom nagyságát.

Dolgozatunk elsősorban az útdíj bevezetésével kapcsolatban felmerülő problémákra koncentrálna. Az anyag elsősorban a lakosságot érintő településkörnyezeti kérdéseket érinti. A vizsgálat célja esetünkben nem az a kérdés, hogy egy tevékenység folytatható-e, vagy sem, hanem ennek "hogyanjára" kell választ adni. A tanulmány konkrét célja így a nemkívánatos környezeti hatások minimalizálása.

A dolgozat első részében a díjszedési politika alapelveit, és rendszerét foglaljuk össze, majd a második fejezetben a díjasítás bevezetését követő forgalmi változásokról szólna. Ezt követi az állapotelemzés, mely rávilágít azokra a megváltozott helyzetekre, amelyek a forgalmi hatások következtében alakulnak ki. Dolgozatunk utolsó részében pedig megpróbálunk olyan javaslatokat tenni, amelyekkel el ugyan el nem kerülhetők a káros hatások, de segítségükkel talán enyhíthetők azok.

## 2. Állapotelemzés

Az elmúlt évben az M-3-as autópálya és a vele párhuzamosan futó 30-as számú főút forgalmával valamint ezek környezetterhelő hatásaival foglalkoztunk. Kutatómunkánk alapján véve két részből állt. Információink, adataink egy részét az e tárgyban megjelent írásos anyagokból szereztük (újságcikkek, korábbi mérések és azok értékelése). Másik részét saját mérések alapján nyertük. Vizsgálataink között szerepelt egy a GATE Zöld Klub segítségével elvégzett forgalomszámlálással egybekötött levegőszennyezettség-mérés is.



A téma aktualitását az támasztja alá, hogy a jelenleg még ingyenes M3-as autópályán az egyik tervezet szerint 1999 január 1-től kilométerenként 9,5 Ft + Áfa úthasználati-díjat kell fizetni. Ennek következtében - mint az a jelenleg már autópálya-díjjal működő autópályáink esetében látható-, a kispénzű autósok (melyek száma nem kevés) inkább a lassúbb és igen zsúfolt, de ingyenes 30-as utat választják. Az autópálya díj kérdéséről jelenleg is heves viták folynak. Mára már szinte biztossá vált, hogy autópálya díjat valamilyen formában, de fizetni kell. A kérdés már csak az, milyen módon és mennyit.

A vizsgált térség, a 30. sz. főút hatásterülete két nagy földrajzi tájhoz tartozik: nagyobb részben az Alföld északi peremvidékéhez, és kisebb részben az Északi-középhegység Nyugati-Cserhát délkeleti nyúlványához, a gödöllői dombsághoz, így élénk tagoltság teszi változatosá. Az Alföld éghajlatának szélsőségei a hegyvidék határára, azaz a premtájakra érve csökkennek.

### 3. Korábbi eredmények hasonló vizsgálatokból

Az állapot és a változások leírása a hatásvizsgálatoknál bevált gyakorlatnak megfelelően környezeti elemenként és rendszerenként történt meg, ugyanakkor a probléma speciális jellegének megfelelően két elem, a levegő és az ember, valamint a zaj került elemzésre. Az összehasonlítás tárgya az 1998-as útdíj nélküli illetve prognosztizált útdíjas helyzet (UVATERV RT. - ÖKO RT. 1997).

#### 3.1. Levegő

A járművek kipufogó gázaiból a levegőbe kerülő szennyezőanyagok tekintetében a következő komponensek mérési adatai állnak rendelkezésre irodalmi, vagy saját mérések alapján: szénmonoxid (CO); nitrogén-oxid (NO); ólom (Pb); szénhidrogén (CH); nitrogén-dioxid (NO<sub>2</sub>); kén-dioxid (SO<sub>2</sub>); korom.

A számítás során - miután az alapvető feladat a változás értékelése - az 1992-ben megjelent német modell összefüggéseit használták fel. A számítást az MSz 21854: 1990 sz. szabvány előírásai szerint 24 órás (átlag) és 30 perces (csúcs) időszakra egyaránt elvégezték. Valamely területen a levegőminőség akkor megfelelő, ha a szennyezőanyagok koncentrációja nem haladja meg sem a rövid, sem a hosszú idejű levegőminőségi határértéket. A számításnál alapul vett átlagos szélesség 3 m/s volt. Ennél kisebb szélességnél valamivel nagyobb, nagyobb szélességnél kisebb szennyezési értékek adódnak. Az egyes helyszíneken, a táblázatban zárójelben szereplő észlelési értékekkel számoltak. A számítás során a járművek haladási sebességét  $v=50$  km/h értékre vették fel. A szélvektort az útra merőlegesnek és az észlelési pont irányába mutatónak tekintették. A forgalombecslés változatlan nehézjármű-arányt feltételez.

Az ólomszennyezés várható értéke néhány helyen meghaladja a megengedhető értéket, a nitrogén-oxid esetén mind a gyakoriság, mind a túllépés mértéke nagyobb. A levegőminőség az érvényben lévő szabványok szerint tűrhetőnek minősíthető, ha a 1. táblázatban foglaltak teljesülnek (UVATERV RT. - ÖKO RT. 1997).

1. táblázat: A rövididejű határértékek túllépésének tűrhető mértéke

Szennyező	Mérték	eset/év 24órás	eset/év 30 perces	%/év 24 órás	%/év 30 perces
Pb	1,1	0	9	0	0,05
NO	1,5	1	18	0,3	0,1

3.1.1. Határérték túllépések

2. táblázat: Az 1998-ban várható levegőszennyezés-túllépések

Helyszín		NO	NO, kat.	Pb
Cinkota (6m)	átlag	0	0	0
	csúcs	0	0	107
Kistarcsa (7m)	átlag	0	0	0
	csúcs	1,2	0	1,19
Kerepes (7m)	átlag	0	0	0
	csúcs	1,1	0	1,19
Gödöllő (12m)	átlag	0	0	0
	csúcs	1,2	0	1,19
Aszód 1. (7m)	átlag	0	0	0
	csúcs	1,15	0	1,2
Aszód 2. (9m)	átlag	0	0	0
	csúcs	1,1	0	1,14
Hatvan 1. (7m)	átlag	0	0	0
	csúcs	1,4	1,2	1,4
Hatvan 2. (6m)	átlag	0	0	0
	csúcs	1,5	1,3	1,8
Hatvan 3. (10 m)	átlag	0	0	0
	csúcs	1,3	1,1	1,2
Fót (9 m)	átlag	0	0	0
	csúcs	1,25	1,07	1,26

Az értékeléshez megadjuk a túllépések várható mértékét (2. táblázat). A táblázatban a NO csúcsértékeket 15%-os katalizátoros járműarányra is kiszámították. Ez a katalizátoros járművek üzemelése miatt jelentkező szennyezés csökkenését mutatja.

Annak ellenére, hogy a táblázatban az 1 veszélyességi osztályú ólomszennyezési értékek a kedvezőtlenebbek, az ólomszennyezést kevésbé tekinthetjük kritikusnak, mert annak a mértéke az évek múlásával fokozatosan csökken, és az előrebecslések szerint 2000 után várhatóan már csak ólommentes benzin kerül forgalomba Magyarországon. Ez azt jelenti, hogy ezután ólom-szennyezést csak a "keleti" tranzit járművek okoznak.

A nitrogénoxidokat vizsgálva megállapítható, hogy a túllépés mértéke nem éri el a másfélszerest. A 30 perces (csúcs) szennyezési érték éves előfordulása 30 körüli, de figyelembe véve annak másfélszeresnél kisebb mértékét, a határérték-túllépés az érvényben lévő szabványok szerint tűrhetőnek tekinthető.

A levegőminőség értékelésénél további lehetőség a szmogriadó intézkedéseit megalapozó határértékek figyelembevétele (3. táblázat).

3. táblázat: Szmogriadó intézkedéseit megalapozó szennyezőanyag határértékek

Szennyező	Készültség	I. fokozat	II. fokozat
NO	600	1000	1400

Látható, hogy a készültségi állapothoz háromszoros határérték-túllépés tartozik, azaz a közlekedési levegőszennyezés csúcsertékében ehhez képest jelentős mértékű tartalék van (UVATERV RT. - ÖKO RT. 1997).

### 3.2. Ember

Az ember kiemelése és külön szerepeltetése a környezeti elemek és hatásviselők között szükségszerű, mert az embert a környezeti terhelések komplex módon, egymással összeadódva érik és válaszreakcióit is ennek megfelelően adja. Ezen válaszreakciók többsége két nagy csoport sorolható az egészségi állapot és a szociológiai helyzet változásába (UVATERV RT. - ÖKO RT. 1997).

#### 3.2.1. Egészségügy

Nemzetközi publikációk és hazai vizsgálatok alapján ismeretes, hogy a gépjárművek gáz- és por alakú kibocsátásai, a közlekedési zaj és rezgés egészségkárosodást okozhatnak, illetve hozzájárulhatnak megbetegedések kialakulásához. A szennyezett levegőjű, vagy zajos környezetben élők körében bizonyos megbetegedések gyakorisága nagyobb.

A következőkben szeretném néhány, a közlekedés okozta levegőszennyező anyag, egészségkárosító anyag emberre gyakorolt hatását felsorolni, a teljesség igénye nélkül (UVATERV RT. - ÖKO RT. 1997).

A nitrogénoxidok (NO<sub>x</sub>), kén-dioxid (SO<sub>2</sub>) növelik a légúti megbetegedéseket, ingerlik a nyálkahártyát, hozzájárulnak a savas esők kialakulásához is.

A szén-monoxid (CO) légzési megbetegedéseket, rosszulletet, fejfájást okoz. Szív és érrendszeri problémák kifejlődéséhez járulhat hozzá.

Az ólom (Pb) megtámadhatja a vérképzőszerveket. Károsítja a vesét, májat, a központi és perifériás idegrendszert. A csontrendszerben, fogakban felhalmozódhat.

A toluol, xylol és egyéb szerves oldószerek károsíthatják a központi idegrendszert, rákkeltők (RITTENBACHER, 1998).

Autópályák, nagy forgalmú útvonalak esetében, ha a domborzat, a beépítettség és a növényzet jelentősen nem befolyásolja, az alábbi hatás-zónát lehet figyelembe venni:

- az útpadkától számított 25 m-es sávban a lakosság terhelt gáz- és porszennyeződéstől, valamint a zajtól és rezgéstől,
- a 25 m-től 75 m-ig terjedő sávban pedig a gázalakú levegőszennyező anyagokkal kell számolni.

Ez beépített területen gyakorlatilag úgy vehető figyelembe, hogy az első csoportba az út menti első házsort, a második csoportba a második és harmadik házsor soroljuk. Az exponált lakosság számának megállapításánál csak a fenti hatásterületen élőket vették figyelembe.

A környezeti hatások kisebb mértékű változásai, akár pozitív, akár negatív irányúak, nyilvánvalóan nem okoznak szignifikáns változásokat az exponált lakosság egészségi állapotában. A közlekedés egészségi hatása csekély forgalom esetén ugyancsak nem szignifikáns. Ezért csak az 500 feletti mértékadó óraforgalmat (MOF) tekintették expozíciónak. Az egyes településeken az exponált lakosság számát részben a részletes térképszelvények felhasználásával, részben helyszíni bejárások során határozták meg, figyelembe véve a zajvizsgálatok céljaira készült expozíció számításokat.

A 30. főútvonal, illetve az érintett települések főútvonalai mentén az exponált lakosság számát településenként az 4. táblázat mutatja. Ebben külön rovatban szerepelnek a por- és gázszennyezettség + zaj- és rezgés hatásának együttesen kitett lakosok (első házsor), és a csak gázalakú levegőszennyezettségnek kitett lakosok (2. és 3. házsor). A hatás mértéke, mely a forgalom függvénye, itt még nem szerepel.

Budapest XVI. kerület, Mogyoród és Bag nem szerepel a táblázatokban. A XVI. kerületben a főútvonal által exponált lakosok száma por-, gáz- és zajexpozícióra 452 személy, csak gázexpozícióra nézve 904 személy. Ezen a szakaszon azonban a forgalom jelentős mértékben helyi jellegű, nehéz lenne elkülöníteni a forgalmi változások okozta hatásokat. Mogyoród és Bag jelenleg is, és az 1998. évi útdíjas változatnál is csak jelentéktelen mértékben terheit a forgalom hatása által.

#### 4. táblázat: Expozíciónál figyelembe vett lakosok száma

Település	Por-, gáz- és zajexpozíció	Csak gázexpozíció
Kistarcsa	144	288
Kerepes	744	1488
Fót	240	240
Szada	200	200
Gödöllő	1900	872
Aszód	396	792
Kerekharaszt	112	112
Hatvan	2728	2200
Hort	960	1600

A táblázatból látható, hogy a legtöbb lakost Hatvan területén érint a közlekedés hatása: közel 5000 embert. Ennek kb. 19 %-a 14 éven aluli. Gödöllő 2000 feletti, Hort, Kerepes és Aszód sorrendben 1000 feletti érintett lakossal szerepel. Kisebb településeken, például Horton a népesség több, mint felét érinti a közlekedési expozíció, Kistarcsán, Fóton viszont csak kb. 5 %-át. A növekvő expozíció mintegy 6000 iskolást és kb. 1200 óvodást, bölcsődést érint, 18 iskolában, 12 óvodában, 18 egészségügyi és 6 szociális intézmény van a hatásvonában.

A lakossági jelenlegi általános egészségi állapota az egészségügyi statisztikai adatok alapján (megyei bontásban) nem tér el lényegesen az országos átlagtól. Települési bontásban jelenleg nem voltak az adatok hozzáférhetőek. Közlekedéssel kapcsolatosan a 30-as főútvonal hatásterületén az elmúlt évben lakossági panaszok nem érkeztek az ÁNTSZ-hez, illetve a Környezetvédelmi Felügyelőséghez.

A hatás mértékét a tervező által átadott forgalmi adatok alapján korábbi tapasztalatokra támaszkodva határozták meg. A terhelés mértékét intervallumokra vonatkoztatva határozták meg:

Átlagos napi forgalom (ÁNF) 10.000 alatt Nem jelentős egészségi terhelés  
10.001-16.000 Mérsékelt egészségi terhelés  
16.001-22.000 Fokozott egészségi terhelés  
22.001 felett Jelentős egészségi terhelés.

5. táblázat: Az egészségügyi terheltség mértéke

Település	Jelen állapot	Autópálya díj 1998, 0Ft	Autópálya díj 1998, 5 Ft
Kistarcsa	mérsékelt	fokozott	fokozott
Kerepes	mérsékelt	mérsékelt	fokozott
Fót	mérsékelt	fokozott	fokozott
Szada	nem jelentős	mérsékelt	mérsékelt
Gödöllő	mérsékelt	fokozott	fokozott
Aszód	nem jelentős	mérsékelt	fokozott
Kerekharaszt	nem jelentős	nem jelentős	nem jelentős
Hatvan	mérsékelt	fokozott	fokozott
Hort	nem jelentős	nem jelentős	mérsékelt

Az így kialakult terhelési képet a 5. táblázat mutatja be. A természetes forgalomfejlődés következtében eleve romlik 6 település (Kistarcsa, Fót, Szada, Aszód, Gödöllő, Hatvan) helyzete. Ezek közül csak Aszód helyzete romlik tovább az útdíjasítás hatására. Két településnél (Kerepes, Hort) a romló tendencia csak az útdíjasítás következménye. A felsoroltak közül a legkomolyabb problémát Gödöllő és Hatvan jelenti, miután ott a legmagasabbak a forgalmi értékek és legnagyobb az érintettek száma (UVATERV RT. - ÖKO RT. 1997).

### 3.2.2. Szociológia

Az érintett települések szempontjából figyelembe kell venni azt a tényt, hogy az M3-as autópálya évekkel ezelőtti megnyitása számukra kedvező környezeti változásokat hozott: csökkent a zaj, tisztább lett a település levegője, csökkent a balesetveszély stb. Ugyanakkor az átmenő forgalom csökkenése minden bizonnyal kedvezőtlenül hatott a kereskedelmi és vendéglátó ipari egységek forgalmára. Az M3-as autópálya díjasítása e folyamat valamilyen mértékű visszafordításával jár természetesen eltérő mértékben és érintettségben az egyes településekre vonatkozóan. A két nagyobb lélekszámú város, Gödöllő és Hatvan esetén a lakosság demográfiai összetételét a változások feltehetően kevésbé módosítják és a szolgáltatások és a kommunális ellátás terén sem okoz akkora változást, mint a kisebb helységekből. Valószínűleg inkább az egy településen belüli vándorlás következik be: a forgalmas utak mentén élők egy része megpróbál a tisztább levegőjű, csendesebb külső területek felé mozogni.

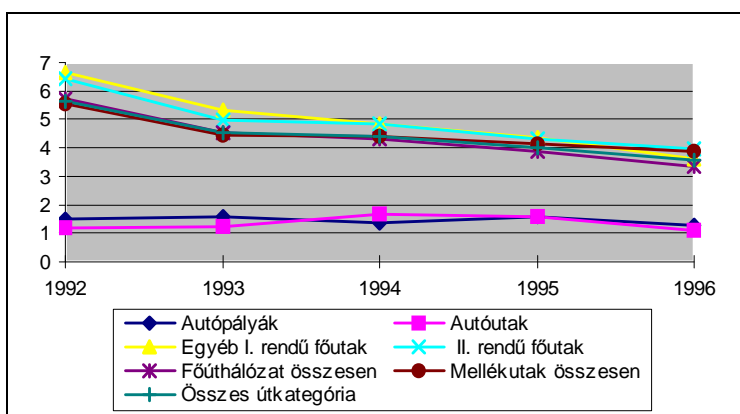
A kistelepülések esetében a helyzet kedvezőtlenebbnek látszik. Ennek elsődleges okai: egyrészt, hogy a településen élők nagyobb százalékát érinti a megváltozott helyzet, másrészt hogy ezeknél a legtöbb vizsgált ismérv (korösszetétel, életforma, iskolázottság, infrastrukturális helyzet stb.) elmaradást mutat a többi településhez képest. A becsült forgalmi átterhelődés ismeretében a változás Hort lakosságára fogja vélhetően a legnagyobb terheket róni (UVATERV RT. - ÖKO RT. 1997).

### 3.3. Forgalombiztonság

A közúti közlekedés biztonságát általában két mutatóval szokták jellemezni. A személyesérüléses baleset bekövetkezési valószínűségét (kockázatát) fejezi ki a relatív baleseti mutató: személyi sérüléses baleset / 10 millió jármű-km.

6. táblázat: Hazai útjaink relatív baleseti mutatói (UVATERV RT. - ÖKO RT., 1997)

Közút kategóriák	1992	1993	1994	1995	1996
Autópályák	1,511	1,6	1,385	1,577	1,29
Autóutak	1,177	1,221	1,687	1,591	1,102
Egyéb I. rendű főutak	6,626	5,313	4,854	4,35	3,589
II. rendű főutak	6,441	4,957	4,84	4,332	3,982
Főúthálózat összesen	5,725	4,546	4,313	3,895	3,354
Mellékutak összesen	5,55	4,447	4,405	4,136	3,88
Összes útkategória	5,642	4,524	4,383	3,994	3,565



1. ábra: Relatív baleseti mutató alakulása útkategóriánként szerint

Amint az az ábráról is kiderül az autópályán való közlekedés jóval biztonságosabb, mint az alsóbbrendű útjainkon, ezért is jobb lenne ha a forgalom nagyobb része itt haladna.

7. táblázat: A bekövetkezett balesetek súlyosságának útkategóriák szerint

Útkategória	Súlyossági mutató (meghaltak/100 személyi sérüléses baleset)
Autópályák	15,7
Autóutak	18
Lakott területen kívüli főútvonalak	14,9
Lakott területen kívüli egyéb utak	11

Forrás: (Pest Megyei Gazdaságfejlesztő Kht. 1997)

A hazai úthálózaton végzett közlekedésbiztonsági vizsgálatokra alapozva, az M3-as autópálya térsége 1998-ra becsült forgalomnagyság értékek (útdíj nélkül ill. útdíjjal) ismeretében az alábbi tendenciák vázolhatók fel:

➤ Az autópályán az útdíj következtében a forgalom lecsökken. A szabadabb forgalomáramlás a kockázat (relatív baleseti mutató) növekedését hozza magával. Minthogy ez a növekedés kisebb, mint a forgalom (és így a forgalmi teljesítmény) változásának mértéke, az autópályán a kockázat növekedése mellett is a balesetszám csökkenése várható. Ugyanakkor a sebesség várható emelkedésének következtében a bekövetkező balesetek súlyosságának növekedése valószínűsíthető.

➤ Az alternatív útszakaszokon ettől eltérő tendencia érvényesülése becsülhető. A forgalomnagyság megnő, ami a kockázat, azaz a baleseti valószínűség csökkenését eredményezi. Ez a csökkenés azonban kisebb mértékű, mint a forgalmi teljesítmény növekedése, vagyis a kockázat csökkenése mellett a balesetszám növekedése várható. A tendencia, ha eltérő mértékben is, de hasonló a különböző kategóriájú utakon (I. és II. rendű főutak, alsóbbrendű utak), illetve a kül- és belterületi szakaszokon.

A forgalom növekedése az előzések számának növekedéséből következően a bekövetkező balesetek súlyosságát is megnöveli a külterületi szakaszokon az I. és II. rendű főutakon és az alsóbbrendű utakon egyaránt. A belterületi szakaszokon a kisebb sebességegyenlőtlenség következtében a súlyosság csökkenése, esetleg azonos szinten maradása várható a növekvő forgalomnagyság esetén.

A balesetszám növekedése ellen hatékony intézkedések tehetők, elsősorban a belterületeken. ezek egy (jelentős) része növeli az útszakasz ellenállását, ami egyrészt az autópálya használatára sarkall, másrészt - megfelelő tervezés esetén - egyenletesebb forgalomáramlást, ezzel környezeti szempontból is előnyösebb helyzetet eredményez. A változások mértéke a munka későbbi fázisában az intézkedési tervek ismeretében részletes számítások alapján határozhatók meg (UVATERV Rt. - ÖKO Rt. 1997).

### **3.4. Települési környezet**

Az M3-as autópálya útdíjasításának környezeti hatásvizsgálata során a települési környezettel foglalkozó szakfejezetben elsősorban az autópályáról a településeket érintő országos közutakra átáramló forgalom környezeti hatásaival kell foglalkoznunk, azonban nem hagyható figyelmen kívül a vizsgált települések jelenlegi településkörnyezeti alapállapota sem. A vizsgált települések jelenlegi, meglévő környezeti alapállapotát, részben helyszíni bejárásokon, részben statisztikai és adatszolgáltatásokon alapuló mutatókra építkezve mérték fel részletesebben, és a várható települési átmenő forgalom növekedéséből származó környezeti hatásokat az UVATERV Rt. által rendelkezésre bocsátott forgalmi modellezés eredményei alapján becsülték (UVATERV Rt. - ÖKO Rt. 1997).

### **3.5. Zajvédelmi elemzés**

Az M3-as autópálya útdíjasítása következtében forgalom-, és ezzel együtt zajszint-növekedésre kell számítani. A zajszint-növekedés számszerű megállapítása, illetve a szükséges intézkedések megtétele érdekében zajvédelmi munkarészt készítettek.

A fenti településeken helyszíni zajvizsgálatokat és ezzel párhuzamosan forgalomszámlálást végeztek. Gödöllő, illetve a Bp. XVI. kerület esetén külön

foglalkoztak a HÉV-től származó zajterhelés megállapításával is. A helyszíni mérések eredményeit a II. fázisban dokumentálták.

A közlekedési zajt az MSz 13-183/1 ,2-92. sz., "A közlekedési zaj mérése. Közúti közlekedési zaj. Vasúti zaj.", illetve az MSz 1815011-83 sz. "Immissziós zajjellemzők vizsgálata. Lakó-, üdülő- és középületek környezetében és helyiségeiben fellépő mértékadó "A hang-nyomásszintek meghatározása" c. szabvány előírásainak, a helyi adottságok, forgalmi viszonyok, valamint korábbi kutatási tapasztalatok figyelembevételével mérték. A vizsgálati pontokon nappal is, éjjel is végeztek zajméréseket és forgalomszámlálást. A mértékadó zajterhelést a mérési eredmények (zaj- és forgalmi adatok), mértékadó forgalmi adatok alapján az MSz 07-3720-191, illetve MSz-07-2904 sz. szabvány figyelembevételével, számítással állapították meg.

Az egészségügyi miniszter 4/1984. (I. 23.) EüM sz. rendelete szerint a közlekedéstől származó környezeti zaj egyenértékű A-hangnyomásszintje új tervezésű- vagy megváltozott terület-felhasználású területeken az épületek környezetében főforgalmi utak, vasúti fővonalak mellett nappal LAeq =65 dB, éjjel LAeq = 55 dB értéket nem lépheti túl. A vonatkoztatási idő nappal 16 óra, éjjel 8 óra. A jelenleg érvényes zajvédelmi rendeletben a "lényeges forgalom" változás nincs definiálva, és a rendelet megjelenése óta eltelt 13 év alatt sem lett jogilag értelmezve. Éppen ezért az értékelésnél a zaj zavaró hatására vonatkozó nemzetközi gyakorlatban alkalmazott módszert vették át. A német zajvédelmi törvény (Bundesimmissionschutzgesetz 16. 1. § 2. bek. 2. alpont) szerint az a lényeges változás, ami a meglévő zajszintet 3 dB-lel emeli meg. Ugyanakkor a zajszint 2 dB-lel való növekedése már észrevehető változást okoz. A német szabályozás szerint a változás hatása akkor is jelentős, ha a zajszint nappal 70, éjjel 60 dB-es értéket eléri.

A fentiek alapján az alábbi értékelési módszert alkalmazhatjuk: Lényeges forgalomváltozás alatt azt a helyzetet értjük, ami a zajszint min. 3 dB-es növekedését idézi elő. Erre a forgalom összetételétől függően kb. 70-80 %-os forgalomnövekedésnél kell számítani. Az útdíjasítás hatásaként jelentkező forgalomnövekedés miatt abban az esetben tarthatunk szükségesnek beavatkozást, ha az abból eredő zajterhelés növekedés az 1998. évi útdíj nélküli állapotban várható zajszintnél min. 3 dB-lel nagyobb (1).

### **3.6. A zajterhelés ismertetése a 30,-as sz. főút melletti települések esetén**

A zajterhelés megállapítása érdekében helyszíni műszeres méréseket végeztek a legkedvezőtlenebb helyzetű lakóházak környezetében minden érintett településen. Az ezeknél mért határérték-túllépést a 8. táblázatban közlöm. A jelenlegi zajterhelés értékelését a hatásterületre végezték. Hatásterület alatt a vizsgált út azon környezetét értjük, ahol a zajterhelés éjszaka túllépi az 55 dB-t. Ez a forgalmi, sebesség stb. adatok alapján az út melletti 50-70 m-es sáv. E sávtól távolabb eső épületek vizsgálatával nem foglalkoztak.



8. táblázat: Zajterhelések az M3-as autópálya mentén

Vizsgált település	Határértéktúllépés jelenleg dB/A		Plusszterhelés 1998 útdíj nélkül dB/A		Plusszterhelés 1998 útdíjjal dB/A	
	<i>nappal</i>	<i>éjjel</i>	<i>nappal</i>	<i>éjjel</i>	<i>nappal</i>	<i>éjjel</i>
Bp. XIV. kerület	0-8	1,9-13,9	-	-	1,4	1
Kistarcsa	1,5-4	7-9,4	0,7	0,8	1,1	1,1
Kerepes	0-3,3	0-8,9	0,5	0,5	2	2,1
Gödöllő	0-3,5	0-9,1	1	1	2,1	2,1
Máriabesnyő	0-3,2	0-8,8	1,5	1,5	3,1	3,1
Aszód	0-4,4	2,4-10	0,1	0,1	3,1	3,2
Kerekharaszt	-	-	-	0,2	6	5,8
Hatvan	0,9-6,9	1,3-11,2	0,1	0,1	0,5	0,5
Hort	0-1,8	4,1-5,6	-	-	4,3	4,3
Fót	2,0-6,0	6,0-10	0,1	0,1	0,7	0,7
Szada	1,0-5,0	5,0-9,0	-	-	-	-
Mogyoród	0-4	4,0-8,0	-	-	-	-
Bag	-	0-1	-	-	-	-

A táblázat alapján megállapítható, hogy:

- A vizsgált, zaj által veszélyeztetett helyeken a jelenlegi terhelések éjszaka mindenütt, nappal a vizsgált helyek túlnyomó többségében meghaladják az új tervezésű utak megfelelő határértékeit. tehát beavatkozás már a jelen állapot miatt is szükséges volna.
- Az útdíj bevezetése az 1998. évi útdíj nélküli állapothoz képest nem okoz jelentősnek minősíthető változást Bp. XIV. kerület (1,4 dB), Kistarcsa (0,4 dB), Kerepes (1,6), Gödöllő-Máriabesnyő (1,6 dB), Hatvan (0,4 dB) és Fót (0,6 dB) számára, azaz a változás nagysága az észlelhetőség, a mérési pontatlanság alatt van.
- Kerekharasztnál a zajszintnövekedés jelentős mértékű. Itt viszont az alapzaj terhelés alacsony. Ez azt jelenti, hogy a zajszintnövekedés hatására nappal határérték körül lesz a zajterhelés, éjjel pedig a + 6 dB-en belül marad a várható zajszint. Erre az esetre felmentés kérést javasolnak.

Aszódon 3 dB, míg Horton 4,3 dB az változás az útdíj nélküli állapothoz képest, így a hatás jelentősnek minősíthető. Ezért itt zajvédelmi intézkedések (passzív védelem) szükségesek (UVATERV RT. - ÖKO RT. 1997).

### 3.7. Rezgésvédelmi vizsgálat

A rezgésvédelmi vizsgálat megállapította, hogy az összes vizsgálati helyszínre, mind a jelenlegi, mind a távlati forgalom esetén a környezeti rezgésterhelés szint megengedett értékeit a ténylegesen kialakuló rezgésszintek nem lépik túl, hanem (nagy tartalékkal) annak alatta maradnak.

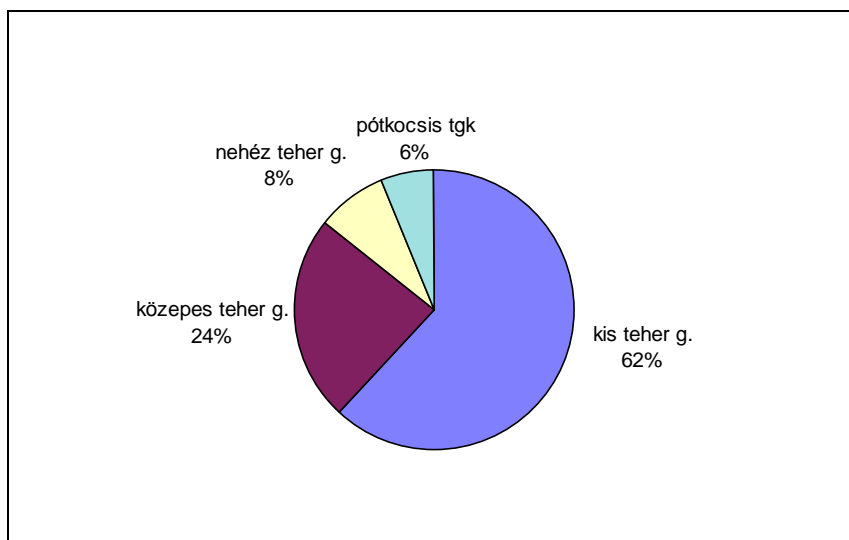
A környezeti rezgésterhelés egyetlen vizsgált helyszínen sem okoz konfliktust sem jelenleg, sem a várható forgalmak mellett. A jelenlegi vizsgálatok alapján előzetesen megállapítható, hogy külön rezgésvédelmi intézkedés várhatólag nem szükséges (UVATERV RT. - ÖKO RT. 1997).

#### 4. Jelenlegi forgalmi eredmények (M3,30) és értékelésük

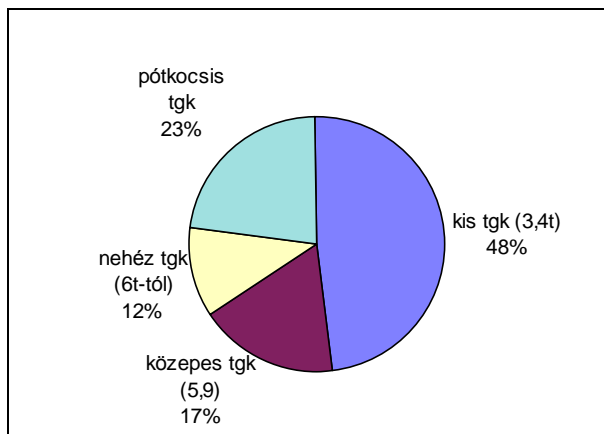
Az 1997 október 28.-án és 29.-én elvégzett forgalomszámlálással egybekötött levegőszennyezettség- és zajmérés alapján a következő adatokat nyertük.

A méréseket első nap a 30-as főút gödöllői szakaszán, második nap az M3-as autópálya egy Gödöllőhöz közeli szakaszán végeztük. A 30-as autópályán 12.624 jármű haladt el a mérőállomásként használt kisbusz előtt. Ebből 1967 jármű volt tehergépkocsi. (A tehergépjárművek százalékos megoszlását az 2. és 3. ábra szemlélteti). Mint az adatokból kiderül a forgalom közel kétharmada az M3-ason, egyharmada a 30-ason halad úticélja felé. A teherautó-forgalomnak pedig közel háromnegyede az M3-ason, egy negyede a 30-ason halad uticélja felé.

Az M3-as autópályán 5-től 22-óráig összesen 23.770 jármű haladt el a számláló és mérőállomás előtt. Ebből 6339 jármű volt a tehergépkocsi.



2. ábra: A 30-as tehergépkocsi összetétele



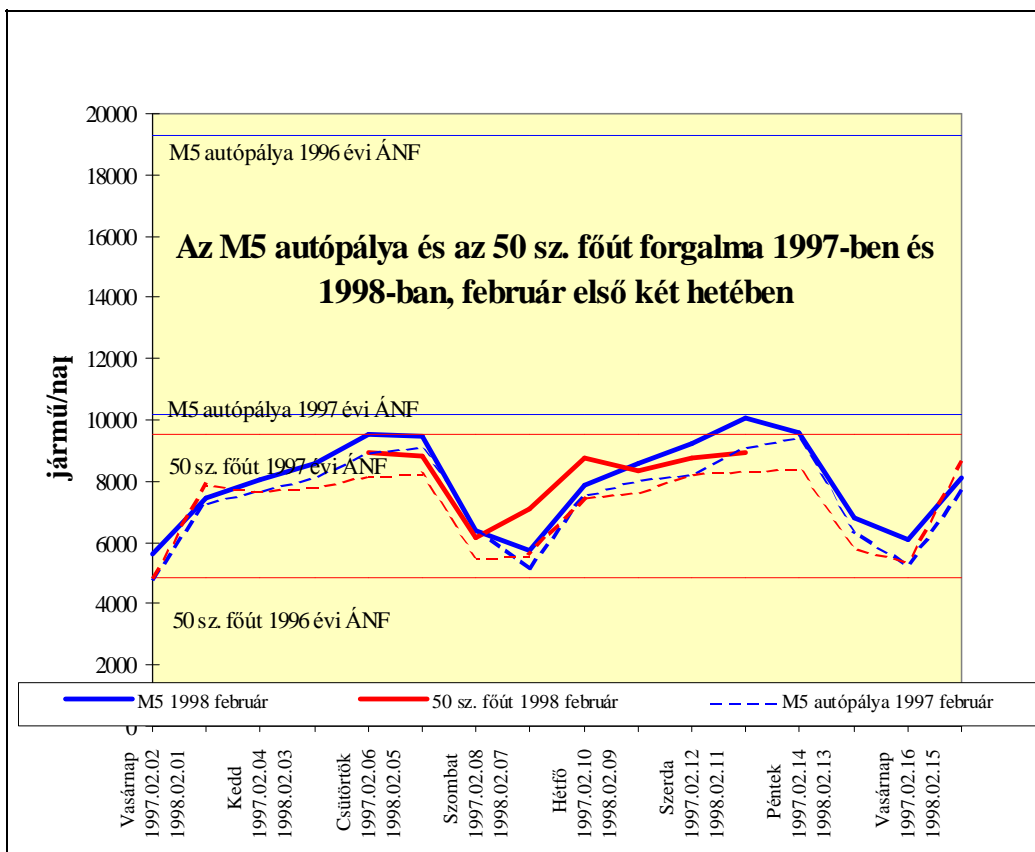
3. ábra: Az M3-as tehergépkocsi összetétele

#### 4.1. Az autópálya-díj problémája

Az autópálya-díj bevezetését követő forgalomnövekedésről már napvilágra került néhány találgatás. Az általam becsült 30-as forgalomnövekedéséhez az M 5-ös autópálya és az 50-es út forgalmi adatait vizsgáltam mivel az M 5-ös autópályán már működnek a fizetőkapuk, így valós képet kaphattam a forgalomáthelyeződésről. (Ezen forgalmi adatokat az ÁKMI KHT jutatta rendelkezésemre.)

Az autópályadíj bevezetése előtti forgalomszámlálás alkalmával az 50-es úton átlag 5508 járművet, a díj bevezetése után átlag 7378,5 járművet számoltak. Ezen adatok szerint a forgalom 1870 járművel emelkedett amely 33%-os forgalomnövekedést jelent a korábbihoz képest. Úgy gondolom, hogy az átterelődő forgalom időszakosan jóval nagyobb lehet.

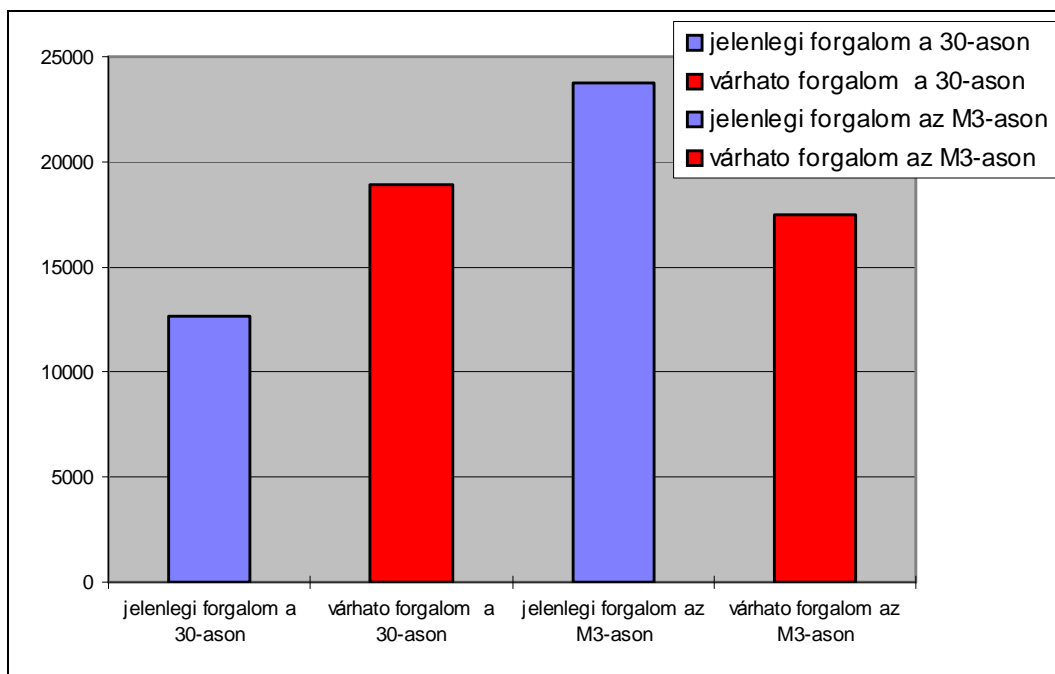
Az adatokból az is kiderül, hogy a forgalomnövekedést nem csupán a személygépkocsi tulajdonosok okozzák ugyanis a tehergépjármű forgalom is jelentősen megnőtt. A teherforgalom a díjasítás utáni forgalom legalább 25%-a, szemben a korábbi 18%-kal. Mint tudjuk a tehergépkocsik fajlagos terhelése valamint szennyezése mind a közútra mind a környezetre nézve jóval nagyobb.



4. ábra: Az M5 autópálya és az 50-es főút forgalma 1997 és 1998 februárjában

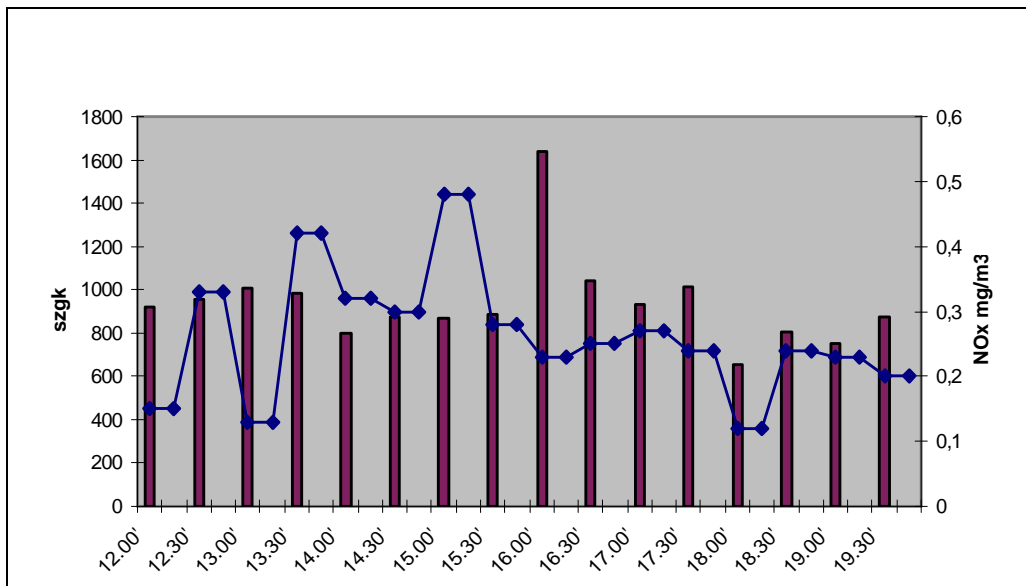
A fent említett adatokból kiindulva úgy gondolom, hogy a Gödöllőn átvezető 30-as számú főút forgalma legkevesebb 50%-kal növekszik amennyiben a fizetőkapukat forgalomba állítják. Számszakilag ez a következőket jelenti:

- Az 30-es út forgalma 18-19 ezer jármű körülire duzzad amely így közel megegyező az M3-as autópálya forgalmával de egyes időszakokban túl is lépi azt.
- A teherforgalom fokozott növekedése várható az 30-esen hiszen az autópálya teherforgalmának eddig is majdnem felét kitevő kisteher-gépjármű tulajdonosok inkább választják majd az olcsóbb útszakaszt.
- A térségben bizonyítottan nagy az ingázó forgalom, ezen autósok a magas útdíj miatt nem használják majd az autópályát, csupán a 30-ast.
- Gödöllő belvárosában a közlekedést tovább lassítja és ekkora járműlétszámnál szinte ellehetetleníti a forgalmat körülbelül 20 percenként leállító HÉV közlekedés.
- A közlekedésbiztonság nagyarányú leromlása lesz tapasztalható a már eddig is túlterhelt 30-as úton, így az autópálya a helyett, hogy növelné a közlekedésbiztonságot a díjsítással pont az ellenkező hatást váltja ki.



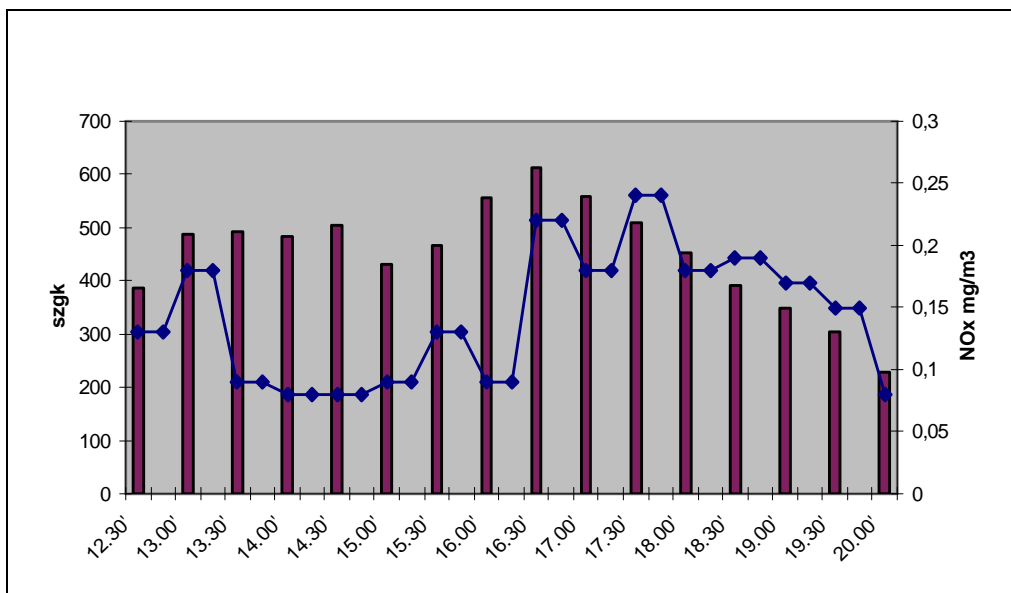
5. ábra: A jelenlegi és a várható forgalom alakulása az M3-on és a 30-as autópályán

## 5. Levegőszennyezettség mérés adatainak értékelése



6. ábra: NOx mennyisége az M3-as összforgalmának tükrében

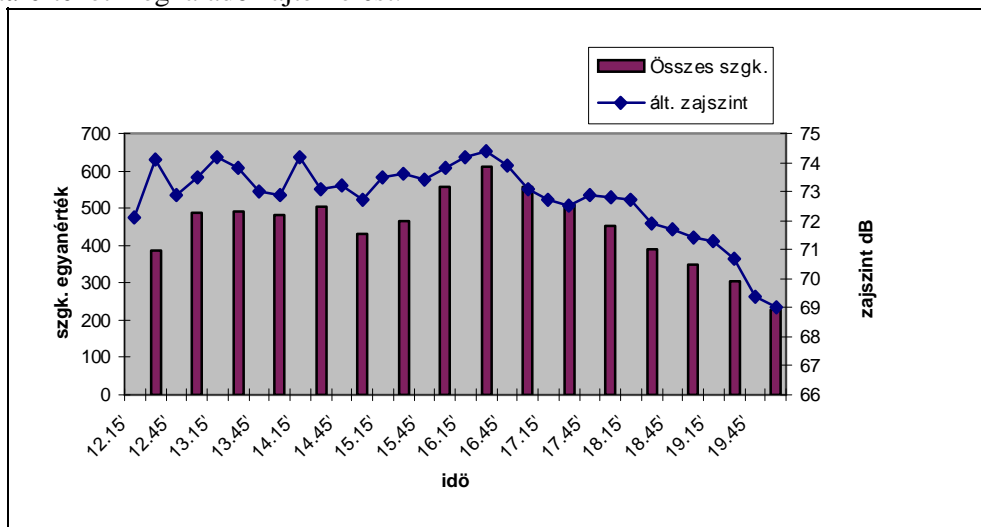
Az általam 1997 októberében végzett levegőszennyezettség mérés NOx értékeiről a következőket állapítom meg. Mint az az alábbi ábrából is kiderül a nitrogén oxidok mennyisége az autópályán magasabb és hosszabb időn keresztül határérték körüli. Egy esetleges forgalmi rend változás esetén (pl. autópálya díj bevezetése) a veszélyeztetettebb területen - Gödöllő belterületén - a szennyezettség mértéke elfogadhatatlan mértékűvé nőhet.



7. ábra: NOx mennyisége a 30-as összforgalmának tükrében

## 5.1. Zajmérés

Az elvégzett zajmérés, hasonlóan az e tárgyban fellelhető írásos anyagokban szereplő adatokhoz, azokat támasztja alá, azaz a közlekedésből adódó zajterhelés igen magas és a határértékeket is jelentős mértékben meghaladja. Természetesen, mint azt az ábra is mutatja a forgalom nagysága arányban áll a zajterheléssel. Az autópálya-díj esetleges bevezetése következtében az átterelő forgalom tovább növelné az amúgy is határértéket meghaladó zajterhelést.



8. ábra: Átlagos zajszint a 30-as főút forgalmának tükrében

**AUTÓUTAK ÉS A TÁJ KÖLCSÖNHATÁSA A 47-  
ES ÚT DEBRECEN T L SÁRÁNDIG TERJED  
SZAKASZÁN**

**Szabó Szilárd**  
*V. földrajz tanár – tájvédő szakgeográfus*  
*Kossuth Lajos Tudományegyetem*

## 1. Bevezetés

Napjaink modern társadalmában egyre fontosabb szerepet tölt be a távolságok áthidalása, a települések elérhetősége - lehetőleg minél rövidebb idő alatt. A személyszállításban különösen, de az áru fuvarozásban is egyre inkább a háztól-házig szállítás, vagyis a közúti közlekedés kerül előtérbe. A közúti közlekedés fejlesztéséhez utak építésére van szükség, lehetőleg olyanokra, amelyeken gyorsan és biztonságosan lehet közlekedni.

A meglévő autópályákra és újak építésére tehát nagy szükség van. Indokolja ezt egyrészt az emberi tényező, másrészt ezek az utak elengedhetetlen motorjai a gazdaság fejlődésének. Emellett azonban figyelembe kell venni a természeti oldalt is, mivel a közúthálózat a rajta folyó közlekedéssel elsősorban a környezetet terheli, másrészt zavarhat egyéb társadalmi tevékenységeket is (pl. rekreáció).

A környezeti hatások csökkentésére több lehetőség is kínálkozik. Az egyik legkézenfekvőbb megoldás az úthálózat fejlesztése helyett a környezetbarát és mostanában háttérbe szoruló vasúti szállítás alkalmazása és hálózatának fejlesztése. A másik a már meglévő utak fejlesztése új nyomvonalak kijelölése nélkül. Ha mégis új útvonal kiépítésére kerül sor, akkor pedig alkalmazni kell a ma már elég részletes irodalommal rendelkező környezeti hatástanulmányok ide vonatkozó ajánlásait.

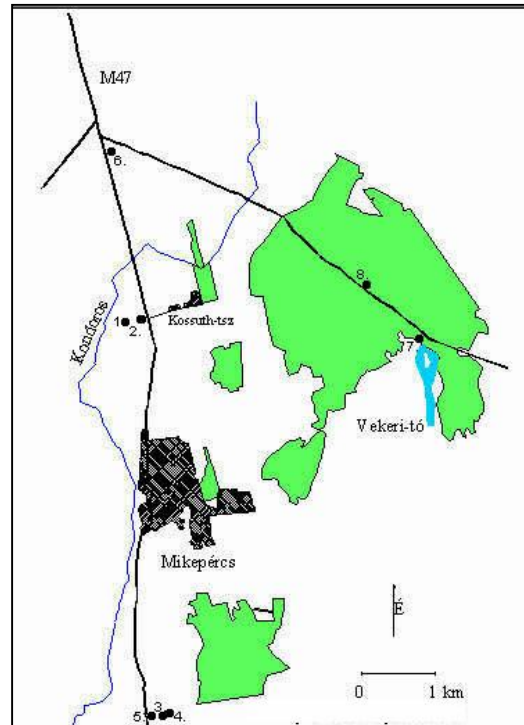
A magyar autó-pályahálózat sűrűsége  $4 \text{ km/km}^2$ , szemben az Európai Unió  $16\text{-}20 \text{ km/km}^2$ -es átlagával, és ez még megoldandó feladatok elé állítja az országot, hiszen nekünk is célunk a felzárkózás ezen a téren is. Kelet és nyugat között hazánk nem csupán a kedvező terepalakulatok miatt kedvelt tranzitország, hanem politikai okok miatt is. Tőlünk északra a Cseh és Szlovák Köztársaság közötti új határ képez közlekedési akadályt, tőlünk délre pedig a rendezetlen politikai helyzet irányítja felénk a forgalmat. Napjainkban épül a Transzeurópai Autópálya (TEM) és, mint láthatjuk az adottságaink megvannak ahhoz, hogy hazánkon keresztül vezessen, további fejlesztések hiányában azonban mindezek ellenére is megvan a lehetőség egy Ausztria-Csehország-Lengyelország útvonal létrejöttének is.

Így tehát a környezetvédelem-tájvédelem és a gazdaság kettős szorításában kell ezeket a fejlesztéseket vizsgálni, létjogosultságukat elfogadni, természetesen a környezetvédelmi előírások legszigorúbb betartása mellett.

Tanulmányunk e fejezetében áttekintem az autóutak tájra gyakorolt hatásait a 47-es gyorsforgalmi út Debrecen és Sáránd közé eső szakaszának tájvédelmi szempontú vizsgálatával, amellyel szembeállítom a Hosszúpályi felé vezető út Vekeri-tóig tartó szakaszát (1. ábra). Önmagában nem vizsgálhatjuk csak ezt a kis területet, mert félrevezető következtetésekre juthatunk, ha kiemeljük a táji és települési hierarchikus rendszerből, ezért a továbbiakban az általános áttekintésnél a Dél- Nyírségi kistáj és az Erdőpuszták kistérség vonatkozásában kerül tárgyalásra.

Célom a vonatkozó szakirodalom áttekintése, és részben ennek segítségével, részben saját tapasztalataim, méréseim alapján a terület tájökölógiai, tájvédelmi szempontú elemzése különös hangsúllyal a címben foglalt út és környezet vonatkozására. Ahol lehetséges és ismereteim megengedik, konkrét feladatokat fogalmazok meg a környezeti konfliktusok feloldása és a kellemesebb környezet megteremtése érdekében.





1. ábra: A mintaterület áttekintő térképe (a zöld szín az erdőterületeket, a fekete pontok a talaj mintavételi helyeket jelölik) (1: 25 000 topográfiai térkép alapján)

## 2. A terület természetföldrajzi jellemzése

A kiválasztott mintaterület a Dél-Nyírség déli részén helyezkedik el Debrecen-Mikepércs-Sáránd települések által kijelölt útvonalon, illetve a Hosszúpályi felé vezető út Vekeri-tóig terjedő szakaszán.

Ez a terület jórészt szélfúttá homokkal fedett hordalékkúp síkság, tipikus futóhomok terület. Közepes mértékű defláció veszélyezteti a mezőgazdasági termelést a talaj termékeny rétegének pusztításával és a szélveréssel. Felszínközeli üledékeinek jelentős része a würm végén képződött 1-25 méter vastagságú futóhomok. Az autóutak szempontjából nem utolsó szempont, hogy a terület alacsony szeizmicitású.

A kistáj a mérsékelt hűvös-mérsékelt meleg öv határán fekszik. Itt a keleti részen mérsékelt szárazabb: 600 mm körüli. Az évi középhőmérséklet kb. 10 °C, észak felé csökken. A fagymentes napok száma 186-188 nap, a hótakarós napok száma átlag 40. A leggyakoribb szélirány az észak-keleti és gyakori még az északi és déli szél is megközelítőleg ugyanolyan arányban. A szélesség általában 3 m/s alatt marad.

A területen a Berettyóhoz lefolyó párhuzamos vízfolyások találhatóak. A kiválasztott részen a 30 km hosszú Kondoros-patak a fő vízfolyás. Bővebb vízhozam csak kora tavasszal és nyár elején jellemzi, vízminősége III. osztályú. A talajvíz magas, sok a belvizes rész, amely a csapadékosabb időszakokban nagy területeket beborít, hátráltatva a mezőgazdasági termelést (MAROSI S. - SOMOGYI S. 1991).

A kistáj a Nyírségi flórajárásba tartozik. Az eredeti növénytakaró sokféle növénytársulás mozaikjából állt össze: pusztai tölgyesek, gyöngyvirágos homoki tölgyesek, nyírvízlaposok és morotvák vízi-lápi-mocsári növényzete és tölgy-köris-szil ligeterdők (MARTONNÉ ERDŐS K. 1996). Az általam vizsgált részen a 47-es út mentén

szinte csak mezőgazdasági területek találhatók, az egész szakasz agrokultúr táj. A hosszúpályi út szintén ilyen jellegű a vizsgált szakasz feléig, utána azonban erdők következnek és üde, zöld lombos fák között kanyarog.

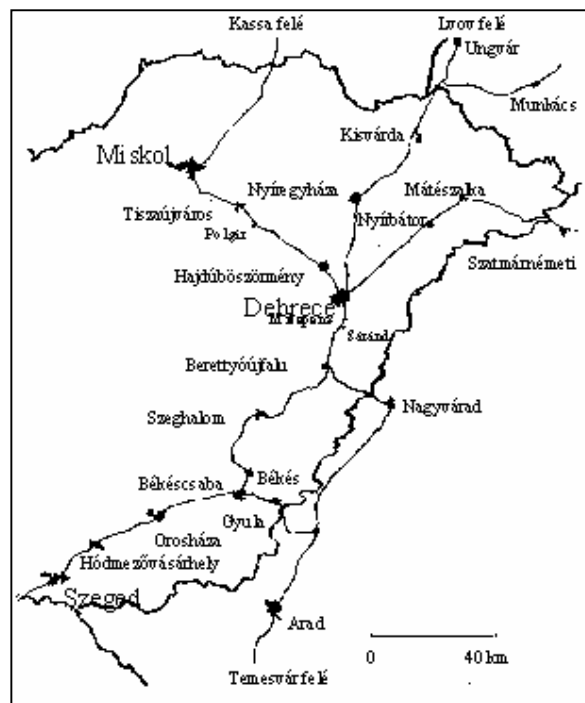
Talajainak 80%-át homoktalajok képezik, jórészt humuszos homok, csernozjom jellegű homoktalaj és kis területeken kovárványos barna erdőtalaj (PINCZÉS Z. 1980). A vizsgált útszakasz mellett réti talaj, illetve humuszos homoktalaj fordul elő.

A terület a XVI.-XVII. századtól kezdett nagyobb mértékben átalakulni, amikor Debrecen birtokába került. Egyre nagyobb területen folytattak téli legeltetést, majd az igények növekedésével erdőirtás és kaszáló feltörés következett. Ezzel egyidőben kezdtek elterjedni a szántók, a szőlő és a gyümölcsösök. Az erdőterületek csökkenésével lecsökkent a homokbuckák alatti talajvíznívó is. Ennek következtében lentebb húzódott a buckák oldalán a vízigényesebb tölgy is, a buckatetőkön pedig szárazságtűrő homokpusztai növényzet jelent meg.

Az 1970-es években a kiszáradási folyamat mérséklésére hozták létre az erdőpusztai tavak rendszerét, melynek tagja a Vekeri-tó is. Az egykori folyóvölgyekben völgyzáró gáttal létrehozott tavak környezetükben kissé megemelték a talajvíz szintjét, ezzel biztosítva a vízutánpótlást. A tározók az erdőborította homokbuckás vidék tájképi értékét, turisztikai vonzerejét tovább növelték. Az utóbbi években azonban vízutánpótlás hiányában már a legkedveltebb turisztikai célpontként ismert Vekeri-tó vízszintcsökkenése is aggasztó méreteket ölt.

Idegenforgalmi adottságai jók, a fejlesztés lehetőségei adottak. Megvan a kiindulási alap a természetjáró turizmus-forgalom megteremtéséhez (MARTONNÉ ERDŐS K. 1996).

### 3. A mintaterület településföldrajzi jellemzése és települési értékei



2. ábra: A 47-es út szerepe a közúti közlekedésben

A mintaterület az 1992-ben létrehozott Erdőpuszták kistérség nyugati részét képezi. A kistérség többi településével ellentétben Mikepércs és Sáránd valamivel kedvezőbb helyzetben van, mivel itt halad át a másodlagos (regionális) térszerkezeti vonalként értékelhető 47-es út, amely gyakorlatilag az ország keleti részén az északi és déli regionális regionális központokat köti össze. Jelentősége határainkon is túlnyúlik (2. ábra).

Mikepércs és Sáránd Debrecen szűkebb agglomerációs övezetéhez tartozik. Ennek következtében hosszú időn keresztül háttérbe szorult az érdekérvényesítés és számottevő helyi ipar nem tudott megtelepedni, így általános az infrastrukturális elmaradottság, munkanélküliség. Alapvetően mezőgazdasági jellegű települések. A '40-es évek végétől a redisztribúciós elosztási rendszer miatt jelentős fejlesztési forrásoktól estek el.

A többi erdőpusztai településtől eltérően Debrecen közelsége, így a szuburbanizációs folyamat miatt nem annyira aggasztó a demográfiai helyzet. A bevándorlás miatt a népességszám stabilizálódott, a településjelleg urbanizálódott. A szuburbanizációs folyamat a '80-as évek végén megakadt, és napjainkban kevés jele mutatkozik az újraindulásnak.

1. táblázat: Mikepércs és Sáránd demográfiai helyzete (KOZMA G.1996)

	1970			1980			1990		
	0-14	15-59	60-	0-14	15-59	60-	0-14	15-59	60-
Mikepércs	23,2	55,9	20,9	27,4	52,3	20,3	21,7	56,6	21,7
Sáránd	22,6	59,4	18,0	28,4	52,8	18,8	21,1	58,2	20,7

Az 1. táblázat tükrözi ezt a megállapítást, 1970 után fiatalodó korszerkezet, majd 1990-ben ismét öregedő korfa jellemzi e településeket. A cigány lakosság aránya Mikepércsen 3%, Sárándon 5%.

A foglalkozási szerkezetet tekintve a megyei átlagot közelítő, viszonylag magas az ipari foglalkoztatottak aránya, a mezőgazdasági foglalkoztatottak aránya alacsony és az országos átlagot közelíti meg (2. táblázat).

2. táblázat: Mikepércs és Sáránd foglalkozási szerkezete (KSH 1990. évi népszámlálás)

	<i>ipar és építőipar</i>	<i>Mezőgazdaság</i>	<i>Szolgáltatás</i>
<b>Mikepércs</b>	34,3 %	19,7 %	46,0 %
<b>Sáránd</b>	32,7 %	16,3 %	51,0 %
<b>Megyei átlag</b>	34,6 %	21,5 %	43,9 %
<b>Országos átlag</b>	37,9 %	15,3 %	46,8 %

A közúti forgalom szempontjából lényeges az ingázók számának ismerete. Az ingázás különösen a reggeli és a délutáni órákban növelheti meg a forgalmat, a munka kezdete előtt és befejezése után. Esetünkben ennek aránya az összforgalmon belül kicsi, viszont településen belüli arányai miatt fontos áttekinteni.

3. táblázat: Mikepércs és Sáránd ingázó és helyben dolgozó keresői

	Lakóhelyen dolgozók		Naponta eljárók		Összes aktív kereső		Naponta bejárók száma (fő)	Helyben dolgozók száma (fő)
	száma (fő)	Aránya (%)	száma (fő)	aránya (%)	száma (fő)	aránya (%)		
<b>Mikepércs</b>	405	35,4	739	64,6	1144	100	156	561
<b>Sáránd</b>	275	30,8	618	69,2	893	100	135	374
<b>Erdőspuszták</b>	5913	57,1	4440	42,9	10353	100	865	6778
<b>Hajdú-Bihar megye</b>	190748	83,7	37115	16,3	227923	100	37368	228116

Debrecen fejlődő iparának tömeges munkaerő szükségletére alapozódott az ipari dolgozók számának előretörése (1949-90 között több mint ötszörös), nem pedig helyi iparra. Így alakulhatott ki ez a helyzet, amikor a naponta eljárók aránya a 60%-ot is meghaladja. Az utóbbi években a debreceni ipari üzemekben történt leépítések miatt visszaszorult az ingázás, de még mindig jelentős.

A térség közúthálózat-sűrűségi mutatója (24,3 km/km<sup>2</sup>) a megyei átlagot közelíti meg, amely elmarad az országos átlagtól (32,1 km/km<sup>2</sup>). Vasúti infrastruktúra esetében még rosszabb a helyzet: a térség fajlagos vasútsűrűségi mutatója 6,45 km/km<sup>2</sup>, az országos átlag 8,35 km/km<sup>2</sup>. A közlekedési hálózat jellemzői alapján tehát a térségben a közúti közlekedés a meghatározó mind a teher-, mind pedig a személyszállításban.

A heti autóbusz-járatpárok száma a Debrecen-Sáránd-Derecske-Berettyóújfalu vonalon kiugróan magas, amely szintén a 47. sz. másodrendű főútvonal térszerkezeti jelentőségét emeli ki.

A közlekedés hálózati rendszerének értékelésekor tanulságos egy-egy településen összefutó vasút- és autóbuszvonalak számának, valamint a vonat és buszjáratpár számoknak a településenkénti számbavétele. Ezek támpontul szolgálhatnak egy település központi helyi alkalmasságának megítéléséhez, illetve közlekedési csomóponti szerepük jellemzéséhez.

A forgalom centralitását, azaz az induló vonat és autóbuszjáratok számát tekintve a kistérség kiemelkedő szerepkörű települése Sáránd (768 heti vonat és autóbusz-járatpár 1995/96-ban), Mikepércs (682 járatpár). Ez nyilvánvalóan összefüggésben van egyrészt a 47. számú főútvonal közlekedésföldrajzi jelentőségével, másrészt azzal a ténnyel, hogy ezt a két települést a Debrecen-Nagyléta-Vértes és a Debrecen-Derecske -Nagykeréki vasútvonal is felfűzi (VADÁSZ I. 1996).

Mikepércs barokk stílusban, az 1600-as évek végén épült református temploma négy fiatoronnyal díszített zsindelezett fatornyával Erdély építészeti hatását mutatja (ANGYAL L. 1980), s már messziről látszik, ahogy közeledünk a település felé. A településközpont védett házai pedig a templom körül hangulatos műemléki környezetet teremtenek. Ezen kívül a Vénzőlőskert tájjellegű préházait és az "ezeréves" tölgyet kell megemlítenünk a települési értékek sorában. Az "ezeréves" tölgy a község délkeleti határában a Hajdúbagosa felé vezető földút mentén egy 250-300 éves öreg kocsányos tölgy. Sajnos már a pusztulás jelei kezdenek mutatkozni rajta, védettsége ellenére elhanyagolt.

Sáránd jellegzetes soros település. Sem renoválás alatt álló temploma, sem régi parasztházai nem élveznek védelmet. Érdekes színfoltja a településnek a Török-domb

nevű kunhalom, amely mellett, hogy változatosságot hoz az egyhangú tájba, tetejéről kiváló kilátást biztosít a környékre: egészen Debrecenig ellátni.

A Vekeri-tó mellett napjainkra már rekreációs centrum épült ki. A tavon csónakázni és horgászni lehet, a napfürdőzéshez öltözők és zuhanyzók biztosítják a kényelmet, étkezni helyben lehet számos vendéglátó-ipari egység közül választva, vagy a kicsit távolabb a Paripa-csárdában. 1982-től üzemel az 1000 fős Vekeri-kemping, amely gyermektáborok mellett több városi rendezvénynek ad otthont. A tóhoz közel egy homokbucka tetején található a Vekeri-kilátó, amelyről Mikepércsig és Debrecenig is el lehet látni. További fejlesztési lehetőségeket kínál az 1986-ban feltárt 70°C-os termálvíz (MARTONNÉ ERDŐS K. 1996).

Mikepércsen és Sárándon a zártkertek 50%-a debreceni tulajdonban van, és egyre nagyobb arányban használják őket állandó lakásnak.

## **4. A terület tájvédelmi szempontú értékelése**

### **4.1. Talajok**

A talajokat már az autóutak létesítési fázisában több hatás éri:

- Az út által közvetlenül érintett területről eltávolítják, áthelyezik, és máshol felhasználják. Jó minőségű talaj esetén ez fontos tény mezőgazdasági szempontból. E talaj azonban már nem lesz azonos az eredeti talajjal, csak fizikai valójában kerül át, ugyanis az áthelyezés során megbontják a természetes szerkezetét, színtezettségét, átkeveredik, megváltozik vízbefogadó és víztartó képessége és nem utolsósorban a megváltozó ökológiai feltételekhez nem képes alkalmazkodni a talaj élővilága, így bizonyosra vehető az összetételének átalakulása.
- Az út menti talaj tömörödik az építkezés során, mert az építésben dolgozó gépek a pályatesten kívüli területeken mozognak, amivel a talajszerkezet rombolását okozzák.
- A domborzati viszonyok megváltoztatásával, mesterséges lejtők kialakításával a környezettől eltérő adottságú területek alakulnak ki, ahol a talajtípus is eltérő lesz.
- Már ebben a fázisban is érhetik a talajt szennyeződések és ekkor jellemző az építési hulladékok talajba kerülése is. Szerencsés esetben e hulladékok nem szennyező anyagok.
- Ebben a fázisban jönnek létre azok a hatások, amelyek a működési fázisban állandósulnak: pl. talajvízáramlás befolyásolása. Az útalap szigetelőként szolgálhat, az út menti árok pedig lecsapolhatja a talajvizet - e változások idővel a vegetációban is szemmel láthatóan éreztetik hatásukat. Lejtős területen az út rézsűjének kiképzése hozzájárulhat a talajerózióhoz azáltal, hogy az erózióbázis az út felületére kerül át.

A működési fázisban rendszeressé válik a szennyezés és az idő múlásával a talaj egyre szennyezettebbé válik. A szennyezés a levegőben, a vizekben és a talajban jelenik meg, de amíg az első kettő csak szállítóközeg, addig a talaj akkumulál adszorpciós képességénél fogva.

4. *táblázat*: A közúti közlekedésből származó talajokat érő legfőbb források és hatásaik (BARÁTI S. - GYULAI I. ET AL. 1994)

forrás	várható hatások
gázemissziók (CO <sub>2</sub> , SO <sub>2</sub> , NO <sub>x</sub> )	talajsavanyodás
NO <sub>x</sub> és nitrogéntartalmú vegyületek	nitrogénakkumuláció
benzin ólomtartalma	ólomakkumuláció
fékbetétek kopásából származó szennyezők gumiköpenyek, fém alkatrészek kopása	azbeszt-, Zn-, Cu-felhalmozódás Cd-szennyeződés
gépjárművekből kikerülő üzemanyag és kenőolajok	talaj olajszennyezése
balesetek következtében kikerülő szállított anyagok	esetileg meghatározandó
útfelület sózása	pH változás, talajszerkezet romlás
útszegélyek gyomtalanítása	herbicidek származékainak megjelenése

A 4. *táblázat* összefoglalja a leglényegesebb szennyező forrásokat és azok hatásait. A szennyező anyagok legtöbbje összegződik a talajban. Amíg a környezet elsavanyodásáért nemcsak a közlekedés okolható, az út menti ólomszennyeződésért teljes egészében (a természetes 10 ppm ólomtartalom mellett). Az ólom, melynek 25 %-a durva szemcsés formájú az út mentén rakódik le, további 75 %-a viszont finomabb frakciójú, így távolabbra is eljuthat a mikrodomborzat és az uralkodó szélirány függvényében (BARÁTI S. - GYULAI I. ET AL. 1994). Az ólomszennyeződés az úttól 25-50 m távolságra és 20-25 cm mélységben a legjelentősebb. Az útpadkán a legnagyobb a nehézfém-feldúsulás, mivel a szennyező anyagokat az útról a szél és a csapadék ide szállítja legnagyobb koncentrációban.

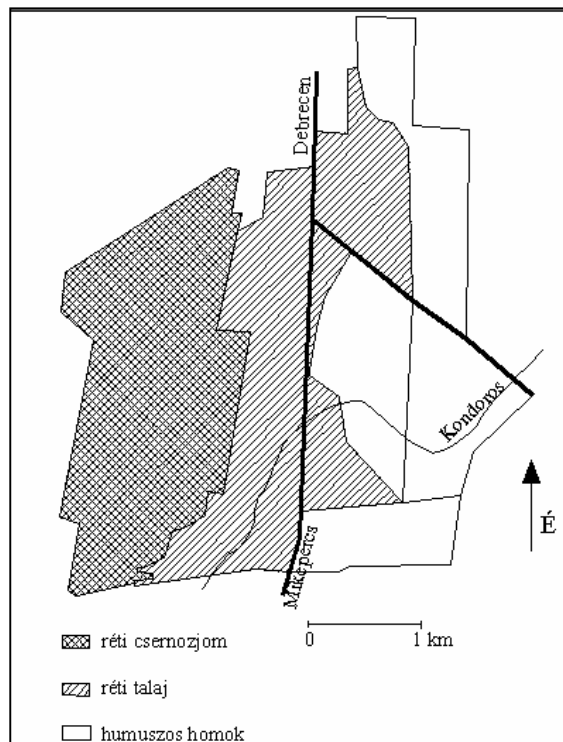
Autópályák környezetének legelőként való használata az állatok májában és veséjében okozhat ólomakkumulációt, káros elváltozásokat (CSATHÓ P.1994).

A benzin ólomtartalma folyamatosan csökkent 1962-től kezdve. A csökkentés lépéseit az 5. *táblázat*ban foglaltam össze.

5. táblázat: A benzin ólomkoncentrációjának csökkentése (FORRÁS: CSATHÓ P. 1994)

év	1953	1962	1968	1985	1991	1999
ólomtartalom (g/dm <sup>3</sup> )	1,5	1,2	0,8	0,4	0,25	0

A sózás következtében talajra lemosódó NaCl mindkét eleme kedvezőtlen hatású. A Cl<sup>-</sup> mérge minden élőlény számára, a Na<sup>+</sup> pedig a talaj szerkezetét teszi tönkre a Ca<sup>2+</sup> ionok talajkolloidokból való kiszorításával, amelyek a morzsalékos szerkezetet biztosítják, emellett hat a pH-ra is.



3. ábra: A mintaterület genetikai talajtípusai (TAMÁS J. - FILEP GY. 1995)

A mintaterületen legnagyobb hányadban humuszos homok, illetve réti talaj található (3. ábra).

Összesen nyolc pontról gyűjtöttem be talajmintát és elemeztem a KLTE Földrajzi Intézetének természetföldrajzi laboratóriumában. A mintákat az út mellől és attól távolabb (kontrollként) gyűjtöttem be, ügyelve a területhasználat azonosságára az egyes esetekben, a későbbi összehasonlítások miatt. Minden esetben csak felszíni mintát vételeztem, mivel a főbb hatások leginkább innen mutathatók ki. Az egyes mintavételi helyeket a mellékelt térképen (1. ábra) tüntettem fel, jellemzőiket pedig a 6. táblázatban ismertetem.

1. táblázat: A Mikepércs-Sáránd-Vekeri-tó mintaterület talajminta-vételezési körülményei

Mintavételi hely száma	A mintavétel körülményei
1.	intenzíven művelt mezőgazdasági terület Debrecen és Mikepércs között a Kossuth Tsz-szel szemben levő földút mentén <i>növényzet: kukorica; távolság a 47-es úttól: 200m; lejtés: 1-2°</i>
2.	intenzíven művelt mezőgazdasági terület Debrecen és Mikepércs között a Kossuth Tsz-szel szemben levő földút mentén <i>növényzet: kukorica; távolság a 47-es úttól: 6m; lejtés: 1-2°</i>
3.	intenzíven művelt mezőgazdasági terület Sáránd északi határában <i>növényzet: árpa; távolság a 47-es úttól: 50m; lejtés: 1-2°</i>
4.	Sáránd északi határában az intenzíven művelt mezőgazdasági terület melletti műveletlen terület, de nem mentes minden antropogén hatástól <i>növényzet: gyomok; távolság a 47-es úttól: 55m; lejtés: 10°</i>
5.	intenzíven művelt mezőgazdasági terület Sáránd északi határában <i>növényzet: árpa; távolság a 47-es úttól: 5m; lejtés: 1-2°</i>
6.	intenzíven művelt mezőgazdasági terület a 47-es út és a Hosszúpályi felé vezető út találkozási pontja mellett <i>növényzet: búza; távolság a 47-es úttól: 10m; lejtés: 3-4°</i>
7.	Erdőterület a Vekeri-tó mellett, antropogén hatás lehetséges <i>növényzet: kocsányos tölgy; távolság a hosszúpályi úttól: 10m; lejtés: 1-2°</i>
8.	erdőterület a Panoráma út és a hosszúpályi út kereszteződése mellett <i>növényzet: kocsányos tölgy; távolság a hosszúpályi úttól: 10m; lejtés: 1-2°</i>

A talajok humusztartalmát (H%), pH-ját, szemcseösszetételét és pufferkapacitását határoztam meg. Az eredményeket a 7. és 8. táblázatban foglaltam össze.

2. táblázat: A Mikepércs-Sáránd-Vekeri-tó mintaterület talajainak főbb tulajdonságai

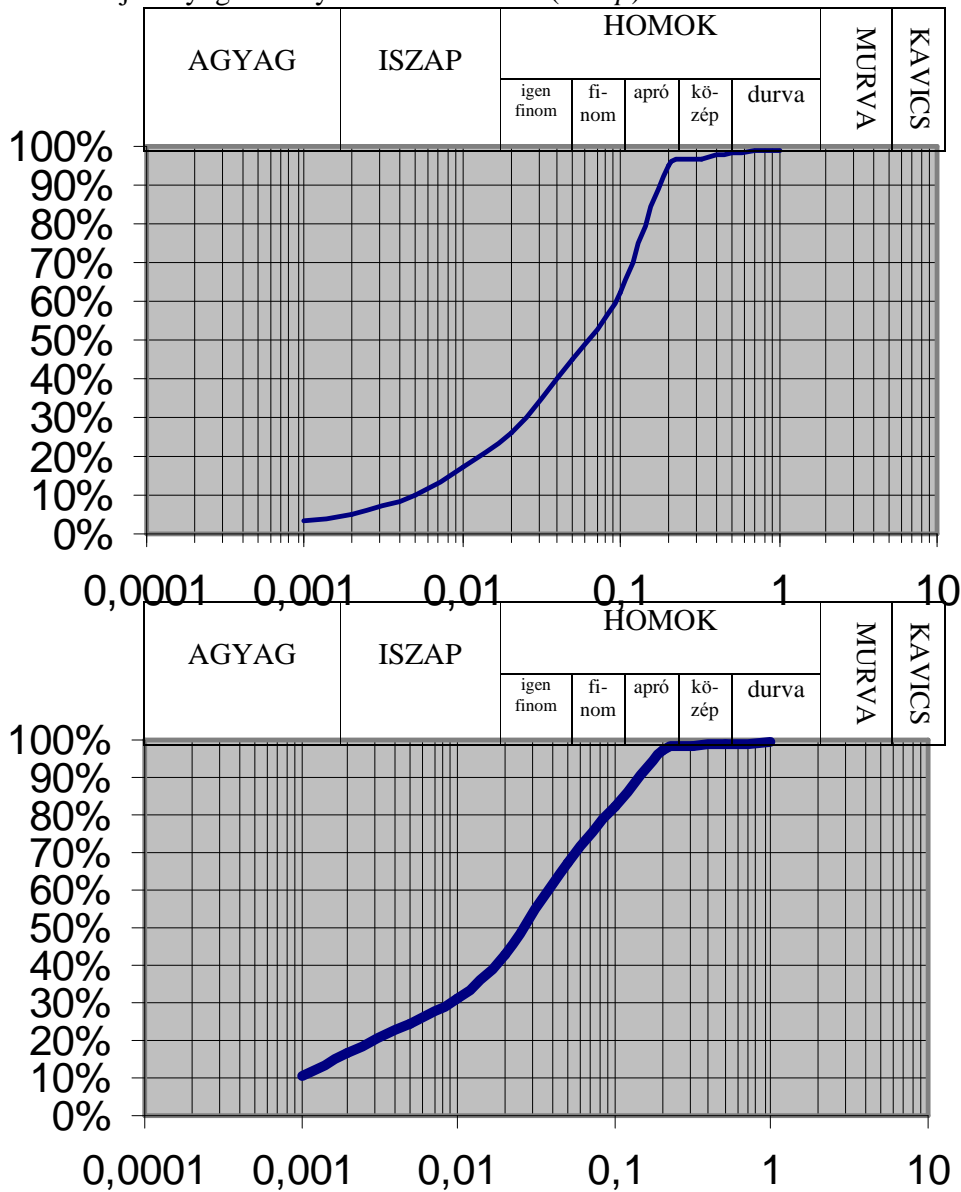
Minta	H%	pH (H <sub>2</sub> O)	pH (KCl)	< 0,002 mm	0,002-0,02 mm	0,02-0,2 mm	0,2-1 mm
1	3,09	7,8	7,37	13,1	29,6	55	2,3
2	1,66	8,06	7,83	5,8	20,1	69,2	4,9
3	0,28	7,41	6,98	3,3	3,1	89,1	4,5
4	0,44	6,1	5,09	1,7	3,3	89,7	5,3
5	0,79	7,46	7,45	5,6	3,4	87	4
6	1,88	7,89	7,76	17,3	26	54,4	2,3
7	4,62	7,00	6,9	3,7	12,2	73,1	11,4
8	3,73	5,4	4,96	1,2	6	73,6	19,2

A talajok annál jobban adszorbeálják a szennyező anyagokat, esetünkben a közlekedési eredetű toxikus nehézfémeket, minél nagyobb a szerves- és szervesetlen kolloid-tartalmuk, vagyis humusztartalmuk és agyagtartalmuk.

A terület taljai ebből a szempontból nem túl jó paraméterekkel rendelkeznek. A 47. számú főút mentén a minták humusztartalma mindenhol alacsony,



agyagfrakció-tartalmuk kevés. Az 1. számú minta esetében a humusztartalom magasabb, ami mindenképpen jó, de ide kevesebb szennyezés is jut el. A 2. számú minta, amely az út mellől származik jóval alacsonyabb humusztartalmú, pedig itt nagy szükség lenne a nagy adszorpció-képességre. E talajok réti talajok, amelyek alig egy km-re, nyugati irányba réti csernozjomokba váltanak. A 6. számú minta szintén e típusba tartozik, azonban e minta esetében megfigyelhető az utak mentén jellemző feliszapolódás. Az út, mint egy gát visszatartja a magasabb térszínekről lehordódó agyagos-iszapos hordalékot, és ezzel gyengül a vízáteresztő-képessége is. A terület önmagában is elég belvízveszélyes, de az út mentén, ahol az általános lejtés miatt fennáll a feliszapolódás lehetősége, ez még fokozottabban jelentkezik. Ezt bizonyítja a 2. illetve a 6. számú minta (amelyek az út nyugati, illetve keleti oldaláról származnak – mindkettő réti talaj) szemcseösszetételi görbéje (4. és 5. ábra) szem előtt tartva, hogy az általános lejtés nyugati irányú ezen a területen (1. kép).



4. 5. ábra: A 2. és a 6. számú minta szemcseösszetételi görbéje

A Sáránd közeléből származó minták tipikus humuszos homoktalajok. A humuszos réteg a vizsgált részen sehol nem haladta meg a 20-25 centimétert, és a humusztartalom minden minta esetében 1% alatt maradt. Hosszú, száraz és szeles időszakokban megnő a defláció mértéke. Ezt meg lehetne akadályozni egy sűrűbb aljnövényzetű és szélesebb mezővédő erdősávval, mert létezik ugyan út menti fasor, de ez gyakorlatilag csak nagyon kis mértékű védelmet nyújt, mert helyenként nagyon ritka. A vegetációs időszak kezdete előtt, vagyis amíg ki nem hajt az árpa, vagy a kukorica, a szél akadálytalanul végezheti pusztító munkáját, a talajt egyik helyről elhordva, más helyen felhalmozva, esetleg még az úton is átfúvásokat hozva létre.

Tápanyag-szolgáltató, víztartó és szennyező-anyagmegkötő képességét tekintve a humuszos homok a homokos szövetű váztalajok közül a legjobb, ez azonban abszolút értelemben nagyon kicsi (KERÉNYI A. - MARTONNÉ ERDŐS K. 1994).

Az erdő talajából származó minták humusztartalma meglepően magas. Ezen az úton kisebb a forgalom a 47-es úthoz képest, de azért számottevő. A kikapcsolódni vágyók személyforgalma mellett az áruszállítás jelentős ezen a vonalon is. Tehát nem elhanyagolható tény a magasabb humusztartalom és a valamivel magasabb agyagtartalom.

A talajok pufferkapacitása fontos tájérzékenységi paraméter, tájékoztat a talajok savas és lúgos hatásokkal szembeni ellenálló képességéről. Mérése azon az elven nyugszik, hogy a talajszuszpenzió pH-ja kevésbé változik meg savas ill. lúgos hatásokra, mint a desztillált víz pH-ja változik meg. Hatékonysága a talaj szerves és szervesetlen kolloidtartalmától és savas hatások esetén a  $\text{CaCO}_3$  -tól függ (FILEP GY. 1995).

A talajokat különböző mennyiségű savval illetve lúggal (1-2-5-7,5-10ml) kezeljük, majd megmérjük pH-jukat. A kapott eredményekből megszerkesztjük titrálási görbéiket, majd a görbék segítségével kiszámoljuk a pufferkapacitást a következőképpen: kiszámoljuk a talaj nélküli oldatok pH eredményeiből megszerkesztett titrálási görbe (összehasonlító görbe) alatti és a talaj titrálási görbéje alatti területet; a kettő különbsége adja meg a pufferkapacitást. Ezt dimenzió nélküli értékévé úgy alakíthatjuk, hogy a két görbe alatti terület különbségét elosztjuk az összehasonlító görbe alatti területtel. Így egy olyan 0 és 1 közé eső értékhez jutunk, amely annál kedvezőbb minél közelebb van az 1-hez. Ennek egyrészt fontos szerepe lehet véletlenszerűen bekövetkező szennyeződések tekintetében; másrészt ez a terület intenzív mezőgazdasági művelés alatt áll, így savanyító hatású műtrágyák alkalmazása következtében csökkenhet a talajok pH-ja, ami a toxikus nehézfémek oldatba kerüléséhez teremt kedvező környezetet, ezáltal a környezet elszennyeződéséhez járulhat hozzá; harmadrészt a sózás miatti pH-változás miatt fontos ismerni.

Savas hatásokra a leggyengébb pufferkapacitás a Sáránd északi végéből származó alacsony humusz- és agyagtartalmú talajok esetében mérhető, a többi mintánál kedvezőbbek az eredmények.

Lúgos hatásokra mindegyik talaj igen nagy érzékenységet mutat, viszont az elsavanyodás veszélye kevésbé fenyeget a pH eredményeket látva (8. táblázat). Ezek az értékek ráadásul az út irányába növekszenek, a kémhatás gyengén lúgos.

3. táblázat: A Mikepércs-Sáránd-Vekeri-tó mintaterület talajainak pufferkapacitása

0,1 mol	kontroll	1	2	3	4	5	6	8
10 ml NaOH	11,69	10,67	10,84	11,10	11,16	11,23	10,74	9,66
7,5	11,35	10,31	10,36	11,04	10,86	10,91	10,22	8,91
5	11,26	9,69	10,04	10,29	9,96	10,25	9,73	7,33
2	10,35	8,67	9,02	8,25	7,4	8,5	8,93	6,54
1	10,11	8,2	8,45	8,18	6,98	8,21	8,53	6,17
0	6,5	7,8	8,06	7,41	6,1	7,45	7,89	5,4
1 ml HCl	3,27	7,6	7,78	6,29	4,37	7,43	7,7	4,74
2	2,93	7,53	7,67	5,02	3,76	7,34	7,65	4,68
5	2,49	7,26	7,46	3,18	2,86	6,9	7,51	3,39
7,5	2,23	7,20	7,16	2,74	2,44	6,77	7,33	2,93
10	2,04	7,12	6,96	2,42	2,23	6,38	7,24	2,62
pkap savas	-	0,627	0,632	0,292	0,137	0,607	0,635	0,255
pkap lúgos	-	0,106	0,083	0,078	0,124	0,076	0,098	0,282

#### 4.2. Területhasználat

Az autóutak területigénye jóval felette van az általuk elfoglalt, aszfaltozott felületnek. A nyomvonal kijelölésénél épp ezért figyelembe kell venni, hogy milyen területeket fog érinteni, esetleg kettévágni a tervezett beruházás. A terület igénybevétele hosszan elnyúló szalag formájában jelentkezik, ezért fennáll a veszélye, hogy az út korábban területhasználatilag egységes területeket vág ketté, megváltoztatva a kialakult területhasználati tagoltsági viszonyokat és a hozzákapcsolódó közlekedési viszonyokat. Szántókon keresztülhaladó autóút a megművelt táblákban művelési akadályt képez, ahol a munkagépek kénytelenek megszakítani a folyamatos munkát. Ez a jövőre nézve valószínűleg kisebb problémát jelent, mert remélhetőleg minél hamarabb sor kerül a nagy, homogén mezőgazdasági táblák helyett a kisebb, heterogénebb és fa- illetve cserjesorokkal elválasztott táblák alkalmazására, amely az erózió ellen is hatékony védelmet nyújthat és a konnektivitás és diverzitás növekedésével a táj stabilitása is növekedne. Olyan eset is előfordulhat, hogy a nyomvonal olyan kis területet vág le a táblából, amelyet kis méreténél fogva nem művelnek tovább, de értékét ugyanúgy meg kell téríteni, mint a közvetlenül igénybevett területekét.

Ha az igénybevételre kerülő terület termőföld, és az igénybevétel következtében kikerül a termelésből, az igénybevevőnek meg kell fizetnie az igénybevételi járulékot is az állam részére. Ez veszteséget okoz a földtulajdonosoknak is, ezért nekik meg kell kapniuk a földingatlan értékét.

Az út területigénye tehát egyfelől maga az úttest, de építése során a felvonulási területtel (az anyagellátás és szállítás szervizútjai) mindez kibővül. Ezek egy része a létesítési periódus után megszűnhet, jelentős részük azonban mezőgazdasági, vagy erdészeti útként továbbra is megmarad.

Egyes területeket csak átmenetileg foglalnak el (építőanyagok, eltávolított anyagok időleges tárolása). Ezek hatása is lehet irreverzibilis. Egy szűk ökológiai peremfeltételű élőhely ideiglenes megváltoztatása annak teljes megsemmisülésével járhat, ha a terület alapvető jellemzőit a beavatkozás módosítja.

Az út működési fázisában további területek kerülnek a közlekedés indirekt hatású zónájába. Az idő múlásával arányosan nő az út közvetlen környezetében a szennyezések mértéke, különösen az akkumulációra hajlamosaké (pl. ólom).

A mintaterület növényzete a 47-es út mentén szinte kizárólag csak mezőgazdasági növényekből áll: búza, árpa, kukorica nagy méretű táblákban megművelve. Ez a monoton kultúrsivatag kísér végig Debrecentől egészen Sárándig. Néhány facsoport hoz csak némi felüdülést az egyhangúságba a mikepércsi benzinkúttól északra körülbelül 300 méterre és az Idősek Otthona mellett. E facsoportok akácból állnak, területük nem haladja meg az 1 hektárt sem. A vizsgált tájrészletben gyakorlatilag minden talp alatti földet megművelnek, nem látszanak felhagyott művelésű, kis zárványterületek.

A Mikepércs északi határában épült új benzinkút is az út járulékos, kiszolgáló létesítménye, szükséges a közlekedés folytonosságának biztosításához. Legfőképp helyi igényeket elégít ki, mert Debrecenben kellő számú benzinkút áll rendelkezésre, egyik éppen a 47-es út mentén, Mikepércsen és Sárándon viszont ez az egyetlen. Az út mentén, különösen a Mikepércs és Sáránd közötti szakaszon szinte folyamatosan művelés alól kivett területek találhatóak, általában nem beépítésről van szó, vagy csak kis mértékben. Autókereskedés, autóbontó, mezőgazdasági gépállomás. Ezek hatása ellentmondásos a környezetre nézve: mivel nincs lebetonozva, a természetes beszivárgási folyamatokba nem avatkozik be durván, legfeljebb csak a területhasználat során fellépő talajtömörödés miatt fog módosulni. A gépek használatából adódóan viszont a kipufogógázok és elfolyó olaj és kenőolaj, benzin kerülhet a talajra, és a mai mezőgazdasági gépek műszaki állapotát ismerve valószínűleg ez be is következik. A benzinkút és környezete, a mellette található kiszolgáló épületek és parkoló viszont lebetonozott, ezzel erőteljesen módosítja a csapadékvíz beszivárgási viszonyait, mesterséges pályára terelik, elvezetik. Emellett az év teljes időszakában állandó a forgalma és állandó nehézfém-terhelést okoz környezetének. A benzin környezetbe kerülése itt is potenciális veszély, ami a biztonsági előírások betartásával elkerülhető. A benzin a talajban igen kedvezőtlen hatást fejt ki azáltal, hogy elzárja a levegő útját és megöli a talajéletet.

A Hosszúpályi felé vezető szakasz kezdeti kilométereiről ugyanezt lehet elmondani: nagyüzemi művelésű, homogén búza- és kukoricatáblák. Ezt követően azonban a Debreceni Erdészet és Debreceni Parkrendészeti Igazgatóság kezelése alatt álló kocsányos tölgyes erdő következik akáccal keverten.

### **4.3. Tájökológia**

Az útépités durva beavatkozás a környezetbe. Erdők, rétek, legelők, termőföldek esnek áldozatául a létesítménynek. Egy négysávú autópálya területigénye 8 km/ha, a helyi klímaváltozás és az immisszió hatása kilométerenként 67 hektárnyi területet érint.

Az út nemcsak láthatóan változtatja meg környezetét, hanem teljesen új ökológiai feltételek kialakításával gyorsan hoz létre irreverzibilis változásokat. Módosulnak a domborzati, lefolyási és a helyi klimatikus viszonyok, változik a talajvíz szintje, ezenkívül korábban egységes területeket választ el.

Az útpályán nő a talajfelszín hőmérséklete, mert albedója kisebb a környezeténél, csupaszabb a felszín, így eleve több besugárzás éri, amiből többet nyel el. Ez az út környezetében élő szervezetekre károsan hat és egyes szűk tűrésű fajok kihalását eredményezheti. A nagyobb felmelegedés és a közlekedésből származó

dinamikus turbulens áramlás növeli az evaporációt, minek következtében az út környezetében kisebb a talaj nedvességtartalma.

Az út megjelenése és jellemzői miatt az élőlények számára csupasz sziklának felel meg. Lineáris pályájára merőlegesen sajátos helyi klímája fokozatosan kiegyenlítődik, megszűnik, ebben az átmeneti szakaszban jellegzetes zonációk telepedhetnek meg. Az út közvetlen közelében tág tűrésű, rövid életciklusú, nagy szaporodási ütemű ún. r-stratégista fajok uralkodnak. Gyakoriak a melegkedvelő, szárazság- és taposástűrő kozmopolita növényfajok. Számukra és kártevőik számára az út menti szegély ökológiai folyosó, amely mentén évente nagy távolságokat megtéve nyomulnak előre kiszorítva a táj eredeti élő szervezeteit.

A belsőbb területeken jelennek meg a nagyobb testű, hosszabb szaporodási és életciklusú, szűk tűrésű K-stratégisták, amelyek gyakorlatilag az eredeti élővilágot jelentik.

A téli sózás miatt megjelennek a sókedvelő növények, mint pl. a sziki mézpázsit. A gyomirtás kb. 50 %-kal csökkenti a növények változatosságát (KOVÁCS M. 1995).

A sűrűsödő közúthálózat a növényi és állati élőhelyek nagymértékű fragmentációját, kisebb egységekbe szeparálását idézi elő. Ezzel az élőhely területe annyira lecsökkenhet, hogy az alkalmatlan lesz egyes fajok fennmaradását biztosítani. Mivel az út vonalas elemként fog megjelenni a tájban, és gyakorlatilag csak az ember számára fog folyosóként funkcionálni, más élőlények számára barrierhatást vált ki és esetleg áthidalhatatlan akadályt képez egyes egyedeknek (kételtűeknek, hullóknak). Mindezek következtében csökken az antropogén hatásoktól mentes természetes környezet területe, az élőhely minősége veszt értékéből, a biodiverzitás lecsökken.

Az út, mint építmény hatásai mellett maga a közlekedés is jelentősen befolyásolja környezete állapotát:

- gáthatás: növeli az úttest létéből eleve következő jelenség hatását, a populációk elszigetelődésével a kihalás valószínűsége nő;
- gázolás: a motoros járművek okozzák további populáció-csökkenést okozva, növelve a kihalás valószínűségét;
- zavarás: a közlekedés miatt jelentkező fény- és zajhatások és a mozgás zavarólag hat az állatvilágra, hozzájárulva a populáció csökkenéséhez;
- helyi szennyezés: élőhelyminőség- és populációcsökkenést okoz.

Ezeket a hatásokat enyhíteni lehetne a forgalom és a sebesség csökkentésével azokon a szakaszokon, ahol az élőhely megkívánja. Átjárókat kellene létesíteni az utak alatt és felett és kerítéssel, vagy cserjesávval irányítani az állatok vonulását. Javítani lehetne a szomszédos területek minőségét zajvédő falak, ökológiai design felhasználásával, az útszegély hatékonyabb kihasználásával. Fasorok alkalmazásával minimalizálni lehet a madárgázolásokat, mivel ezek felemelkedésre készítetik őket.

Az állatok átjárásának biztosítására több módszer is létezik. Hollandiában kísérleteket folytattak az egyes módszerek hatékonyságát illetően, melynek eredménye a következő. Háromféle átjárót vizsgáltak: csövet (40 cm átmérő, beton), nagyobb keresztmetszetű átjárót (pl. aquadukt) és ún. ökoduktot, természetesen kerítéssel kiegészítve az állatok irányításához. Az ökodukt egy kb. 50 méter hosszú, 15 méter széles parabolikus kiképzésű felüljáró állatok számára. Fűvesített és bokrok borítják, így az állatok nem látják az ökodukt végét, csak a túloldali fák tetejét. A csőben kanyar van, ezért az állatok nem látják a végét, míg a nagyobb keresztmetszetű átjáróban igen. Az eredetileg borznak épített csöveket más kistermetű emlősök is használták (róka, görény, sün, nyúl) és meglepően egereket ebben az esetben nem észleltek. Egyes fajok előnyben

részesítették a csatornák egyes típusait: a rókák és nyulak csak csőben, a vörös mókások csak az öködukon voltak hajlandóak közlekedni (NIEUWENHUIZEN W. - VAN APeldoorn R. C. 1995).

Egyre többet hallani természetvédő egyesületek akcióiról, melyek az utakat keresztező békavonulásokat kívánják biztosítani, a gázolások számát csökkenteni. Ők vödörbe gyűjtik a békákat és így juttatják őket az út túloldalára. Ezenkívül már Magyarországon is törvényi előírás autópályák mentén a kerítések használata, amelyek a biztonságos átjárók felé terelik az állatokat. Ezeket a legtöbb autópálya környékén már ki is alakították.

A kiválasztott területen a táj három alapelemét, a foltokat, a folyosókat, ezek típusait (maradvány, bolygatott, létesített, környezetfüggő) és a mátrixot vizsgáltam meg, tájökölógiai, tájvédelmi és fajdiverzitási szempontból.

A mintaterület tájfoltjait a 47-es út mentén majdnem teljes egészében a nagyüzemi mezőgazdasági táblák (kukorica, búza, árpa földek) létesített foltjai képezik. A területhasználat kapcsán említett két akácos erdőfolt tájidegen jellegű és szintén létesített folt, viszont tájökölógiailag így is pozitívabb szerepet tölt be az intenzíven művelt (szántott, vegyszerezett, öntözött, műtrágyázott, stb.) mezőgazdasági területeknél, mivel láthatóan az utóbbi zavarásmentes éveknek köszönhetően dúsabb aljnövényzetével menedéket, búvóhelyet nyújthat néhány állatfajnak, bár az út zavaró hatása, legalábbis a zaj egész területén érezteti hatását. Fontos szerepet tölt be az út hatásainak mérséklésében. Mindenhol az út mentén szükséges lenne egy néhány tíz méter széles, nem túl sűrű erdősáv a hatások mérséklése érdekében, mivel így a kipufogógázokból származó nehézfém-szennyezés, a sózásból származó NaCl, a gyomirtás herbicidjei ebben a zónában rakódnának le és nem a mezőgazdasági területre kerülne. Ez gyakorlatilag a mezőgazdasági területek pufferezónája lehetne, amely a faji diverzitás megőrzésében is fontos szerepet játszik.

A mezőgazdasági területeken a kis- és közepes táblaméreteket kellene előnyben részesíteni és minél heterogénebb növénykultúrát termeszteni. Azokon a területeken, ahol a talaj gyenge minőségű, például ahol a belvíz évről évre rontja a termés minőségét, csökkenti mennyiségét, érdemesebb lenne felhagyni a termelést különösen az út menti szakaszokon. Így ugyan valamekkora terméskiesés jelentkezik, de a másik oldalon megjelenik a műtrágya, a gyomirtó, a szántás, öntözővíz megtakarítás és az ezzel járó munkaráfordításból megjelenő haszon. Emellett nemcsak közvetett módon jár jól a környezet és a társadalom, hanem közvetlenül is, mert a gyengébb talaj kevésbé tudja hasznosítani és megkötni a kemikáliákat is, tehát nagyobb mennyiségek felhasználására van szükség és ha ez megszűnik, a szennyező-forrás szűnik meg, így kevésbé fognak szennyeződni a talaj- és rétegvíz-készletek is, mivel a szennyezések nem állnak meg a talaj felszínén, hanem elszivárognak. A belvíz közvetlenül kommunikál a vegyszerezett talajjal, ezért a talajvízbe már ekkor bekerülnek a kemikáliák, a rétegvízbe jutás pedig lehet, hogy soha nem következik be, de az is lehet, hogy a vízzáró rétegek kedvezőtlen elhelyezkedése miatt csak idő kérdése. Különösen lényeges kérdés ez az út menti szakaszokon, ahol fokozott a környezet igénybevétele.

E területek faji diverzitásának növelését **A nemzeti természetmegőrzés politikája** című dokumentum is deklarálja. A megőrzendő biodiverzitás ezeken a területeken az alábbi csoportokra terjed ki:

- kultúrfaj-diverzitás (termesztett növények sokfélesége fajok, fajták, kultúrváltozatok szintjén);

- spontánfaj-diverzitás (a területen élő, spontán előforduló növények és állatok sokfélesége);
- földhasználati-diverzitás (a szerint, hogy a földet szántónak, kertnek, legelőnek, stb. használják);
- művelési-diverzitás (amely kifejezi a gazdálkodási formák és típusok sokféleségét (KERÉNYI A. 1997).

Létesített foltok alkotják a településeket és a területhasználatnál már említett településen kívüli géplerakatokat, szervizeket, stb. Az otthonok foltjain belül található az ökológiailag legkisebb homogén egységeket képező tesserák (jelen esetben a ház, a baromfiudvar, a virágoskert, a konyhakert, stb.). A konyhakerti művelés inkább tapasztalatra, hagyományra épül, kevesebb műtrágya és vegyszer-felhasználással és több szerves trágya alkalmazásával, kézi műveléssel, tehát környezetbarátabb termeléssel.

A spontán betelepülő fajok közül legszembetűnőbb a gólyák megjelenése. Mikepércsen a 47-es út mentén összesen 4 gólyafészket láthatunk a villanyoszlopok számukra kialakított tetején, a falu belsőbb részén ezenkívül még egy található a déli utcák egyikén. Ezzel szemben Sárándon egyetlen gólyafészkek sem található.

A terület jellegzetes egyedi tájértékei a kunhalmok, laponyagok: Szabó-halom, Olajos-laponyag, Róka-halom, Török-domb/Lyukas-halom (2. kép), hogy csak a nagyobbakat említsük. Körülöttük, vagy éppen rajtuk intenzív mezőgazdasági művelés folyik, így állandó antropogén hatás alatt állnak. Felszínük erősen zavart, különösen, ha művelik, vagy tudományos feltáró-munkálatok miatt (erre utal például a Lyukas-halom elnevezés). Jellegüket tekintve bolygatott, illetve létesített foltok (BUKA L. 1996).

Környezetfüggő folt található a Kondoros-patak mellett, ahol a belvízlevezető csatorna betorkollik a patakba. Ez sem túl nagy területű folt, nem valószínű belső fajok megtelepedése. A növényzete nád, körülbelül 10-20 cm víz borítja területét. A helybeliek személtlerakónak használják és hulladékukat a vízborítás alatt álló részben helyezik el. Mivel heterogén összetételű háztartási szemétről van szó csak konkrét vizsgálatokkal dönthető el, hogy mekkora veszélyt jelent környezetére. Ártalmatlan nejlontáskától és műanyagzsákoktól kezdve a lezártlan tetejű háztartási tisztítószerek flakonokig sok minden megtalálható, így nemcsak potenciális, hanem tényleges szennyező-forrásként is értékelhetjük. Sajnos azt lehet mondani az általános tapasztalat alapján, hogy az ilyen jellegű illegális személtlerakások leginkább az utak mentén jellemzőek és ezen belül is közkedvelt célpontok a mélyedések, bányagödrök, stb., ahol úgy gondolják, hogy ha odarakják a szemetet, az nem látszik, tehát nincs is. Nagyobb területű környezetfüggő folt található a 47-es út nyugati oldalán a hosszúpályi úti leágazással szemben.

A folyosók rendszerében legelőször az utat, mint létesített folyosót és az azt kísérő szegélyt kell értékelnünk. Maga az út csak az emberi közlekedés számára képez folyosót, a mellette futó szegély viszont az emberi gyalogos-forgalom mellett rovarok, és gyomnövények számára biztosíthat migrációs csatornát. Az út menti fasor, amely teljes szakaszában platánból áll, Sáránd község belterületén nyárfára vált (3. kép). A fasor típusát tekintve ültetett, vonalas folyosó, fajáramlás biztosítására alkalmatlan, fontossága egyrészt tájésképítési jelentőségében rejlik, másrészt csekély szerepet játszik a defláció mérséklésében és a szennyeződések megtartásában. E funkciók hatékonyabb ellátására sűrűbb sávra lenne szükség.

Erre FEKETE I. (1966) a 3-7 soros széltörő erdősávokat tartja a legalkalmasabbnak. Kutatásai alapján nem az egész sűrű erdősávok a legjobbak, hanem

azok, amelyek kissé ritkábbak, és a szélnek kb. 50-70%-a jut át a széltörőn. Egy túl sűrű erdősáv előtt a szél felemelkedik, és a sáv túloldalán újult erővel ismét lecsap. Ez alapján már egy háromsoros telepítés is enyhítene a defláció-veszélyen.

A folyosók másik típusába, a környezetfüggő folyosók közé tartozik a Kondoros-patak és az azt kísérő lágú- és fás szárú vegetáció. A 47-es út keleti oldalán fás vegetáció nem található, csak a rekreációs erdőövezetben, a nyugati oldalon azonban hosszú szakaszon megjelenik a fekete bodza (*Sambucus nigra*), csíkos kecskerágó (*Euonymus europaeus*), vadrózsa és helyenként a fehér- és a rezgőnyár (*Populus alba*, ill. *Populus tremula*) is megjelenik. Ezenkívül elterjedt a bodnározó gyékény (*Tifa latifolia*) és apró békalencse (*Lemna minor*), ez utóbbi megjelenése az eutrofizáció jelenségének megindulására utal. A környezetéhez képest gazdag faunája (szitakötők, vízimolnárka, varangyos béka) a víznek köszönhető és számukra a patak nem folyosóként, hanem inkább élőhelyként funkcionál. A régebben kiépített belvízlevezető csatorna mentén sűrűn gyalogakác (*Amorpha fruticosa*) telepedett meg, míg az újabbak mentén csak igen gyér lágúszárú növényzet található.

Ha az ökológiai barrierhatását vizsgáljuk meg az útnak és felmérjük, milyen más lehetősége adódik az egyes fajoknak átjutni az út túlsó oldalára, azt kell megállapítanunk, hogy a Kondoros-patak hídja alatti átjárón (4. kép) kívül nincs más alternatíva, amely az utat elkerüli. Ez pedig nem felel meg egy tájökológiailag is elfogadható átjárónak, mivel keresztmetszete pont akkora, mint a patak szélessége. Legalább az egyik partján ki kellene alakítani egy középvíz szélességnek megfelelő száraz területet, ahhoz hogy vízáteresztő funkciója mellett migrációs csatornaként is működhessen (SPAKE, A. ET AL 1996).

A hosszúpályi út mentén többsoros nyárfasort létesítettek, amely azonban még fiatal, feladatát csak évek múlva fogja betölteni, akkor viszont hatékonyabban a fentebb említett 47-es út menti fasornál.

Az erdőterületen sajnos egyre inkább visszaszorul az eredeti kocsányos tölgy (*Quercus robur*) a tájidegen akác (*Robinia pseudoacacia*) és feketefenyő (*Pinus nigra*) miatt. A fenyő a legrosszabb fásítási megoldás, hiszen tűlevelei bomlásával elsavanyítja a talajt, megváltoztatja a talajfaunát- és flórát, a lebontást is csak gombák képesek elvégezni, emellett megváltozik az erdő természetes aljnövényzete is.

Ezen a szakaszon mindezek ellenére is természetesebb a fajdinamika és kevesebb bírálat mondható el az általános tájvédelmi feladatokkal kapcsolatban is. Foltjai létesített foltok és az eredeti erdőségeket őrző maradványfoltok. A Vekeri-tó mellett, különösen a kevésbé kezelt és háborgatott délebbi részen megjelennek a környezetfüggő foltok is.

A mátrixot valaha az erdő képezte, napjainkra azonban, mint láthattuk csak apró foltokban maradt meg. Területe alapján bár nem teljes a konnektivitása, a szántóterületet tekinthetjük mátrixnak a vizsgált tájrészletben.

#### 4.4. Tájéesztétika

Az utaknak, mint művi tájelemeknek hosszú időszakra meghatározó szerepük van a tájszerkezetben. Ez egyrészt a már tárgyalt ökológiai módosító hatásokon, másrészt a legtöbb esetben domináló tájképi megjelenésükön keresztül érvényesül. A tájbaillesztés követelménye, hogy az út összhangban legyen a környező táj alapvető jellegével. Az összhang egyaránt jelenti a tájökológiai, a funkcionális és az esztétikai harmóniát (CSEMEZ A. - CSIMA P. 1989).



Vizuális szempontból az autóutat kétféle szempontból lehet értelmezni: milyen az út látványa és mit lehet az útról látni. Látványa más sík- és dombvidéken, más töltésen és bevágásban.

Az autóútról bevágásban semmit nem lehet észrevenni, töltésről mindent. Bevágásban és térfolyosóban létesített útszakaszt mélységétől függően nem, vagy alig lehet észrevenni, takarásához elég egy alacsony cserjesor, a töltésen létesített út sík- és dombvidéken egyaránt látható.

A műtárgyak látványa szintén eltérő: alagutak, aluljárók alig látszanak; felüljárók, hidak, 9-10 méternél magasabb töltések markáns elemek, a táj képét meghatározóan befolyásolják.

A sík vidéki autóutak minden esetben egyszerűbben takarhatók, 2-3 méter magasságú cserjesáv teljes takarást jelent. Dombvidéken a rálátás, az átlátás a terepadottságok és a művelési ágak szerint rendkívül eltérő (CSEMEZ A. 1996).

A tájbaillesztés eszközei: nyomvonalvezetés, tereprendezés, növénytelepítés. Alkalmazásukkal fokozható a közlekedés-biztonság

A terület tájlesztéskai elemzését a CSIMA P. (1989) által leírt módon közelítettem meg, különös hangsúlyt fektetve a növénytelepítésre; mivel síkvidékről van szó, így a tereprendezés és a nyomvonalvezetés alárendelt szerepű.

Előzetesként a 47-es út menti szakaszról azt lehet elmondani, hogy kezelői nem éltek a növénytelepítések adta tájbaillesztési lehetőségekkel. Ahogyan már az előzőekből is kiderült sivar agrár-tájról van szó egy út melletti platán fasorral, általában 1 méternél alacsonyabb töltésen. E fasor kisebb-nagyobb megszakadásokkal egészen Sárádig végig kíséri, látványa kellemes, esztétikai élményt nyújt. Ellátja az optikai vonalvezetés funkciót, és részben csökkenti a vakítást napfényes időben, és jelentős szerepet tölt be a széllekedések elleni védelemben a szeles tavaszi időszakban. Emellett viszont nem utal a táj karakterére, mert e faj, a juharlevelű platán (*Platanus hybrida*) e területen tájidegen. E faj a XVII. században, Angliában keletkezett, a keleti és nyugati platán hibridje, amelyek szintén nem őshonosak a Kárpát-medencében (GENCSI L. – VANCSURA R. 1997). Ritka megjelenésénél fogva nem biztosítja a takarást az út melletti autóbontó és gépállomás nem éppen szemet gyönyörködtető amortizálódott gépeire és épületeire, viszont épp ezáltal válik láthatóvá a Sáránd melletti Török-domb. Sáránd belterületén a fasor platánról nyárfára vált (3. kép), és ez teszi hangulatossá a települést e forgalmas szakaszon. A becsatlakozó mellékutak esetében a Kossuth Tsz. bekötőútja kivételével sehol sem látni figyelemfelkeltést szolgáló fásítást, holott némely esetben (még ha földutakról is van szó) a balesetek elkerülése érdekében indokolt lenne.

A Hosszúpályi felé vezető út mellett végig fasorok, erdők sorakoznak, csak a 47-es út környezetében nem, így távolról nem is látszik igazán, pedig forgalma indokoltá tenné a figyelemfelkeltést. Az útról nem is látni sok mindent, hosszú szakaszon térfolyosóban halad, melyet az erdő képez, így viszont az út is beleolvad a környezetébe. Ezt bizonyítja, hogy a Vekeri-tó melletti kilátóból egyáltalán nem is látszik, csak egy nehezen észrevehető vonalat alkot. A Vekeri-tó környékén a térfolyosót egy több száz férőhelyes parkoló szakítja meg.

## **5. Összegzés**

A terület tájvédelmi szempontból nem mutat kedvező képet. Az út építésének idején még nem a táj és környezet védelme, az egészséges környezet megteremtése volt az elsődleges cél, hanem minél olcsóbban megoldani az egyre fokozottabban jelentkező közlekedési feszültségeket. Az út menti fatelepítésen kívül nem is lehet több példát felhozni a tudatos tájvédelmi-tájökológiai lépések körében. A helyzet viszont a közeljövőben mégis enyhülni fog, mivel a 4-es főút Debrecent elkerülő szakaszának megépülése után a forgalom e területet is el fogja kerülni, Sárádtól délre fog találkozni újra a két út. Itt remélhetőleg már maximálisan figyelembe fogják venni a vonatkozó környezetvédelmi előírásokat.

IRODALOMJEGYZÉK

- SPAKE, A. - PAGÉS, J. - GRELOT, J. - PARADINE, J. - HOBAN, C. 1996. Utak és a környezet - A Világbank kézikönyve alapján (tömörített). - Közúti Közlekedési Füzetek 13. Budapest, 98 p.
- ANGYAL L. 1988. Természetvédelem, műemlékvédelem, idegenforgalom. - In: Magyarország megyéi, Hajdú-Bihar megye (szerk.: *Gazdag I. - Ónosi L.*). - Kossuth Kiadó, Budapest, pp. 139-149.
- BARÁTI S. - GYULAI I. - GYULAINÉ SZENDI É. - VISNYOVSZKI T. 1994. A közutak és a közúti közlekedés tervezésének ökológiai szempontjai. - Zöld Akció Egyesület, 40 p.
- BUKA L. 1996. Hajdú-Bihar megye jeles kiemelkedései In: Hajdú-Bihar megye mesterséges kiemelkedései (szerk.: *Gyarmathy I.*). - A Dél-Nyírségi Tájvédelmi Egyesület kiadványa, Debrecen, pp. 7-23.
- CSATHÓ P. 1994. A környezet nehézfém szennyezettsége és az agrártermelés. - MTA TAKI, Budapest, 176 p.
- CSEMEZ A. - CSIMA P. 1989. Tájrendezés II. - Kertészeti és Élelmiszeripari Egyetem Kertészeti Kar, Budapest, 112 p.
- CSEMEZ A. 1996. Tájtervezés-tájrendezés. - Mezőgazda Kiadó, Budapest, 297 p.
- CSIMA P. - KINCSES K. 1998. Tájrehabilitáció. - Kertészeti és Élelmiszeripari Egyetem Tájépítészeti, -Védelmi és -Fejlesztési Kar, Budapest, 69 p.
- FEKETE I. 1966. Széltörő erdősávok szerepe a természeti adottságok megjavításában a Kisalföld csehszlovák részén. - Földrajzi Értesítő, 15. 2. pp. 141-152.
- FILEP GY. 1995. Talajvizsgálat. - Debrecen, 156 p.
- GENCSI L. - VANCSURA R. 1997. Dendrológia. - Mezőgazda Kiadó, Budapest, 728 p.
- KERÉNYI A. 1997. Környezetvédelmi alapelvek a gyakorlatban. - KLTE, Debrecen, 133 p.
- KERÉNYI A. - MARTONNÉ ERDŐS K. 1994. Talajtani gyakorlatok. - KLTE, Debrecen, 90 p.
- KOVÁCS M. 1995. Ökológus szemmel az autópályákról. - Természetbúvár L. 3. pp. 18-19.
- KOZMA G. 1996. A térség demográfiai helyzete, etnikai megoszlása, a népesség számának és összetételének változása. - In: Az Erdőpuszták térség és településfejlesztésének stratégiai alapjai (szerk.: *Süli-Zakar I.*) 1996. pp. 29-38.
- MAROSI S. - SOMOGYI S. (szerk.) 1991: Magyarországi kistájak katasztere. - MTA FKI, Budapest, 1053 p.
- MARTONNÉ ERDŐS K. 1996. Az idegenforgalom adottságai, a fejlesztés lehetőségei In: Az Erdőpuszták térség és településfejlesztésének stratégiai alapjai (szerk.: *Süli-Zakar I.*) 1996. pp. 127-150.
- PINCZÉS Z. 1988. A megye földrajza In *Gazdag I.* - In: Magyarország megyéi, Hajdú-Bihar megye (szerk.: *Gazdag I. - Ónosi L.*), Kossuth Kiadó, Budapest, pp. 5-19.
- TAMÁS J. - FILEP GY. 1995. Nehézfémforgalom vizsgálata szennyvíziszapokkal terhelt mezőgazdasági területeken. - Agrokémia és Talajtan 44. 3-4. pp. 419-428.
- VADÁSZ I. 1996. Az infrastrukturális ellátottság szintje, a vonalas és lokális infrastruktúra kiépítettsége az Erdőpusztákon. - In: Az Erdőpuszták térség és településfejlesztésének stratégiai alapjai (szerk.: *Süli -Zakar I.*), 1996. pp. 113-126.
- NIUWENHUIZEN, W. - VAN APELDOORN, R. C. 1995. Mammal Use of Fauna Passages on National Road A1 at Oldenzaal. - The Road and Hydraulic Engineering Division, DLO-Instituut voor Bas- en Natuurvonderzoek, The Netherlands, 47 p.



Szabó Szilárd: Autóutak és a táj kölcsönhatása a 47-es út Debrecentől Sárádig terjedő szakaszán



1. kép. Belvizesedő terület a 47-es út és a hosszúpályi út elágazásában



2. kép. A Sáránd melletti Török-domb



3. kép. Fasor Sáránd belterületén



4. kép. A Kondoros-patak hídja a 47-es úton

**AZ ÓLOMTERHELÉS, MINT A KÖZLEKEDÉS  
EGYIK KÖRNYEZETSZENNYEZ HATÁSA**

*Schmidt Henriett*  
*V. éves alkalmazott zoológus hallgató*  
*Állatorvostudományi Egyetem*

## 1. Közlekedés okozta ólomemisszió

A fejlődő urbanizáció hatásai egyre jobban fenyegetik környezetünk élőlényeit, a vegetációt, az állatvilágot és a szennyezést okozó, rohamosan gyarapodó emberiséget is. A közlekedés hatása csak egy a sok közül, de ezzel mindannyiunknak szembe kell néznie.

Az ember a talajból származó élelmiszerre utalt. Az evolúciós változások léptéke túlságosan kicsi ahhoz, hogy a drasztikus környezeti átalakulásokat követni tudja. A századunkat jellemző környezetterhelésre az emberi szervezet sincs felkészülve.

A környezetterhelés, a levegőszennyezés egyik fő forrása a közlekedés. A gépjárművek működésük során nagy mennyiségű szennyező anyagot juttatnak a környezetbe. A szennyező anyagok jelentős része közvetlenül a levegőbe jut gázok, füst, korom, por alakjában. A szennyező elemek bizonyos időt az atmoszférában töltenek (residence time), majd nedves vagy száraz üledék formájában kicsapódnak és a felszínre jutnak. A szennyező anyagok másik része közvetve a vizekbe jut, itt kolloidokhoz kötődik illetve a vízi élőlények szervezetébe épül.

Az élő szervezetek koncentrálnak az elemeket, szelektíve felhalmozhatnak. Egyes növény illetve állatfajok jelentős akkumulációs képességgel és rezisztenciával rendelkezhetnek. Ezek a bioindikátorok lehetővé teszik olyan elemek vizsgálatát is, amelyek mérése közvetlenül nem megvalósítható és képet kaphatunk a vizsgált tényező élővilágra gyakorolt hatásáról is.

### 1.1. Ólom a levegőben

A közelmúltig általánosan használt kopásgátló ólomadalék az ólom-tetraetil ill. az ólomtetrametil volt. Más ólomszármazékokat is használtak égésgyorsítóként, ilyen az ólom-etil-bromid és -klorid. Az ólomvegyületek aerosol, por alakjában a kipufogógázból a környezetbe jutnak. A járművek ólom-emissziójának 75 %-a kerülhet a környezetbe, 25%-a közvetlenül a kipufogó rendszerben rakódik le. A környezetet ért terhelés függ az ólomadalék mértékétől, a jármű sebességétől, fajlagos fogyasztásától és a forgalom mértékétől is. A talajok ólomszennyezettsége és a forgalom nagysága között lineáris az összefüggés.

A közvetlen immissziós környezet az uralkodó széliránytól függően az úttól 50-100 m-es sávban és 4-5 m-es magasságban kimutatható. A levegő ólomdúsulása a forgalom függvényében exponenciális jelleget mutat. Az úttól távolodva fokozatosan csökken a növény, a talaj, víz terhelése. A talaj felső, 10-20 cm-es rétege extrém módon feldúsulhat, különösen az útpadkán és annak közvetlen közelében.

### 1.2. A talaj szennyeződése

Vizsgálatok rámutattak, hogy míg természetes tiszta talajokban 10-20 ppm ólomtartalommal, addig a közlekedési utak mentén 400-1000 ppm-mel is számolnunk kell. A viszonyítási alapot az altalajok és kőzetek összetétele nyújtja 10-20 ppm ólomtartalommal.

Az ólom a talajban csapadékként vagy különböző szerves és kolloid anyagokhoz erősen kötve található. A talajfelszínre jutó ólom zömmel a felszínhez közel marad, a talajprofilban lefelé haladva koncentrációja csökken.

A csapadékképzési és adszorpciós folyamatok befolyásolják kivonhatóságát és felvehetőségét. Savas pH esetén oldhatósága nő. A talaj meszezésével csökkenthető a felvehető ólom szint. A pH növelése során az ólom oldhatatlan hidroxidot, karbonátot, foszfátot képez. A csapadékképzésre vezethető vissza, hogy sok P adagolásával is csökkenthető a felvehető ólom mennyisége. A talajhoz adagolt nagy mennyiségű MnO csökkenti az ólom kivonhatóságát ill. felvehetőségét, mivel a MnO-on erősen adszorbeálódik az ólom. A talaj nagy szervesanyag-tartalma következtében szintén csökken az ólom felvehetősége.

### **1.3. Növények szennyeződése**

Az elemek újrahasznosításában nagy szerepe van a növényeknek. A szövegeikben felhalmozzák a nehézfémeket, a szennyezett területeken alkalmanként igen nagy mennyiségben. Közvetítik a nehézfémeket a talajból, a vízből és a levegőből is.

A növények még szennyezett területeken is látható toxicitási tünetek nélkül nagy mennyiségű ólomot tartalmazhatnak. Általában a talajból való felvételkor a gyökér ólomtartalma nagyobb, mint a hajtásé és a hajtásban felfelé haladva csökken ez a mennyiség. Ennek oka, hogy a növények is megkötik az ólomot.

Az ólom a gyökérben a sejtfalakban, az ún. szabad helyeken megkötődhet, felhalmozódhat, így csak töredéke jut a sejtek belsejébe. A bejutott ólom egy része excitációs kiürüléssel kiürülhet. A levélfelületre lerakódott ólom esőzés során lemosódhat és így a talajba juthat.

A levegőből származó szennyeződések felszíni megkötésére elsősorban a nagyfelületű zöldsnövények (saláta, sóska, spenót, zeller, petrezselyem) képesek. A talaj magas ólom-szintje csökkentheti a fotoszintézis sebességét. Az ólomtoxicitás tünetei a növényekben a sötétzöld levélzet, idősebb levelek elhervadása, gátolt növekedésű hajtás, barna, rövid gyökérzet (Kabata-Pendias és Pendias 1989). A legtöbb nehézfém toxikus szinten enzimgátló tulajdonságú. Az ólom az alkáli foszfatázt, a katalázt, a xantin-oxidázt és a ribonukleázt gátolja (Lisk, 1972).

A növényekre lerakódott illetve a növények által felvett ólom potenciálisan kis veszélyt jelent a növényre, azonban roppant veszélyes lehet állat- és humán-egészségügyi szempontból.

### **1.4. Humán vonatkozások**

A nehézfém terheléssel a szervezet tartósan károsodhat, egyes elemek észrevétlenül feldúsulhatnak. Az ólom veszélyességét növeli, hogy a kiürülés az emberi testből hosszú időt vesz igénybe. Az ólom a lágy szövetekben 21 nap, a testben 5 év, a csontokban átlagosan 20 év alatt csökkenhet felére, amennyiben a szennyezés megszűnik. A városi ember az állandó felhalmozás és terhelés miatt elkerülhetetlenül idült vagy félheveny mérgezést szenved.

Az emberi szervezet szennyeződése 4 úton történhet: elfogyasztott szennyezett élelem, víz, belélegzett levegő és por. Sokan vizsgálták a levegő és az ott élő emberek vérének ólomtartalma közötti összefüggéseket, ami szinte lineárisnak mutatkozott. Szintén szoros kapcsolatot találtak a porszennyezés és az emberi szervek nehézfém szennyezettsége között. Az elfogyasztott víz is jelentős terhelés forrása lehet, amennyiben emelt ólom tartalmú.



1. táblázat: Környezetünk ólomterhelésének alakulása, Fergusson (1991)

	<i>természetes háttér</i>		<i>vidék</i>	<i>ipar, utak</i>
	<i>korábbi korok</i>	<i>napjainkban</i>		
<b>levegő pg/m<sup>3</sup></b>	40	100	100000	2000000
<b>talaj mg/kg</b>	5	20	40	3000
<b>vér mikrog/dl</b>	0,2	0,8	5	25 felett

2. táblázat: Az emberi szervek és az átlagos test (70 kg) ólomkészlete, Fergusson (1991)

<i>vese, máj</i>	0,8-6 mg/ kg sz.a
<i>izom</i>	0,04-2 mg/kg sz.a.
<i>haj</i>	1-20 mg/ kg sz.a.
<i>csont</i>	0,2-10 mg/kg sz.a.
<i>vér</i>	1-25 mikrog/dl
<i>test</i>	40-120 mg/7 kg

A környezeti elemekben elsősorban a talajban felhalmozott ólom még évszázadokig kifejtheti káros hatását akkor is, ha a terhelés teljesen megszűnik, környezetünk nem lehet újra tiszta és szennyeztelen.

A folyamatos szennyezésnek kitett szervezet betegségei ólomtúlsúly esetén (TERMÉSZETGYÓGYÁSZAT, 1994): fejfájás, migrén, ingerlékenység, depresszió, tanulási nehézségek, hányinger, étvágytalanság, vesepanaszok, alvász- emlékeztetavar. Egyes szerzők a gyerekek hiperaktivitását is az ólommérgezés számlájára írják.

## 2. Ólom biokémiai és toxikológiai hatásai

### 2.1. Biokémiai hatások

A táplálékláncba bejutott ólom egyik legfontosabb biokémiai hatása abban áll, hogy a hem (vasporfirin) bioszintézisének több enzimét gátolja és ennek következtében egyes köztitermékek felszaporodnak. A hem a hemoglobin, mioglobin, citokromok, és egyes peroxidázok fontos alkotórésze. Emellett szulfhidril csoportok lekötésével egyes, az intermedier anyagcserében résztvevő enzimek működését is gátolja. Az ólom a hemszintézist három ponton is gátolja. A porfirin bioszintézis egyik fontos közti terméke a delta-amino-levulinsav (ALA), amelyből a porfobilinogén képződik az ALA-dehidráz enzim segítségével. Az ólom ezt az enzimet gátolja így az egész hem-szintézis gátlódik. A szervezetben ennek következtében időegység alatt kevesebb hemoglobin, mioglobin, citokrom képződik így csökken az oxigénfelvétel és a cukorfelhasználás, az energiatermelés mértéke. A hem hiánya anémiához vezet és a terminális oxidáció is gátlódik. Az ólommérgezés leggyakoribb és legáltalánosabb tünete a delta-amino-levulinsav ürítés. Ugyanakkor blokkolja a hemszintetázt, a vas beépülését.

Agykárosító hatása még nem teljesen tisztázott, neurotoxikus hatásának egyik oka az, hogy az ólom bénítja az agyi cAMP aktivitást és az ATP-áz, adenil-cikláz működését is gátolja.

Az ólomnak a szervezetből való eltávolítására Ca-EDTA-t vagy dimerkaptopropanolt használnak. Az így képződött vízoldható ólomkomplexek a szervezetből a vesén át kiürülnek.

## **2.2. Toxikológiai vonatkozások**

Az ólommérgezés egyik fontos forrása a nagy forgalmú autók mellett, a kipufogógáz ólomtartalmával szennyezett növényzet fogyasztása, illetve közlekedési eredetű lebegő ólomrészecskék folyamatos inhalációja. Ez utóbbi az ólom által kiváltott speciális méreghatások (immunszuppresszív hatás, karcinogenitás), illetve mikrotoxikológiai ártalmak (anémia, idegrendszeri károsodások) forrása lehet. A toxicitására jellemző, hogy amíg akut letális dózisa szájon át felvéve több száz mg/ ttkg addig tartós felvétel esetén, kumulatív tulajdonsága miatt sokkal alacsonyabb dózisok is mérgezést okozhatnak. A krónikus letális dózis rendszerint 0,5-5 mg/ttkg. A kis ólompartikulák a tüdőn keresztül jobban reabszorbeálódnak.

A tüdőn keresztüli felszívódás, amennyiben az ólomtartalmú por részecskénagysága kisebb, mint 0,5 µm csaknem tökéletes. Orális felvétel esetén a bélcsatornából felszívódott ólom a májba jut. Innen jelentős hányada a vérkeringésbe kerül, ahol nagy részét a vörösvértestek veszik fel.

A szabad frakció nagyobb mennyisége a csontokba kerül, ahol tercier ólomfoszfát formájában beépül. Az újraeloszlás során a vörösvértestekhez kötődött ólom is fokozatosan a csontokba jut és ott raktározódik. Kisebb mennyiségű ólom a szaruképletekbe illetve a hajba is beépül. A kiválasztás igen lassan történik a vizelettel és a bélsárral.

A csontokban raktározott ólom mobilizálódhat így a szervezet tartós ólomhatás alá kerül. Az ólom szabaddá válását okozhatja a megnövekedett Ca-igény (terhesség, éhezés).

Az ólom átjut a vér-agy gáton a központi idegrendszerbe, a placentán keresztül pedig a magzatba is bejuthat. A magzati szervek szintén felhalmozzák az ólomot. Továbbá vetélést is okozhat.

## **3. A közlekedés okozta ólomterhelés vizsgálata**

### **3.1. Irodalmi áttekintés**

A forgalmas utak környezetének ólom szennyezettsége kiterjedt kutatás tárgya volt közelmúltban és lesz a jövőben is. Röviden áttekintve az ilyen irányú kutatásokat, sok hazai és nemzetközi eredmény született.

#### **3.1.1. Vizsgálatok autóutak, autópályák mentén**

COLLINS (1984) Új-Zélandban egy autópályától különböző távolságra vizsgálta a növényzet és a talaj ólomterhelését. Eredményeinek összegzéséből látszik, hogy az értékek exponenciális csökkenést mutattak.

3. táblázat: A talaj és a vegetáció ólomtartalma Új-Zélandon

távolság	vegetáció ólomtartalma	talaj ólomtartalma
4,2 m	197 mg/kg	262 mg/kg
300 m	8 mg/kg	23 mg/kg

LEH (1972) az NSZK-ban egy autópályától távolodva vizsgálta a természetű növények ólom szennyezettségét. A cukor- és takarmányrépa ólom-tartalma az autópályától távolodva csökkent.

ILKUN és MAKOVSKA (1978) Kijev főútjain vizsgálták 3 növény ólom-felvételét. A leginkább ólom-felhalmozó a Aesculus hippocastanum ólomfelvétele 1 m-re az úttól 40 mg/kg, ez az érték az úttól számított 30 m-re 12 mg/kg-ra csökkent. A csapadék a levelek felszínén lévő ólom 30-60%-át mossa le a talajra.

REGIUS et al. (1990) átlagos közép-európai és magyarországi, valamint autópályák mentén termelt gyep-, kalászos- és pillangós szálatakarmány-növények ólomtartalmáról ismertetnek adatokat, mg/kg/abszolút szárazanyagban. Az ólomtartalom az autópályától távolodva csökkent.

KÁDÁR I. (1993) vizsgálta az M7-es autópálya menti talaj és a gyepnövényzet nehézfém-tartalmát. Ezeket az adatokat szembeállítja a szennyezetlen területek talaj- és növényvizsgálati eredményeivel. Statisztikailag itt is igazolható az ólomakkumuláció az úttól való távolság függvényében.

4. táblázat: Ólomakkumuláció az úttól való távolság függvényében fűtakaró esetében

távolság az M7-es autópályától	ólomtartalom a szárazanyagban, mg/kg
1 m	77
5 m	22
10 m	22
30 m	16
100 m	17
átlag	31

ÁRKOSI és BUNA (1990) a közúti közlekedés ólomszennyező hatásairól ad ismertetést. Kutatásaik tízéves periódust fognak át. A talajra és növényre szennyezettségi arányszámot állapít meg, amely a talajra: ólomszennyezés közlekedési út mentén/ólomalapérték (20 mg/kg), növényre: gyepnövény átlagos ólomtartalma/határérték (5 mg/kg). A talaj illetve növény szempontjából jelentős ólomszennyezettséget az úttól 25-50 m-es távolságig, illetve 20-25 cm-es talajmélységig jelzik legerőteljesebbnek.

TAKÁCS (1983) talajokban vizsgálta az ólomtartalom mélységi eloszlását. A mélységgel mindhárom talajban csökkent az ólomtartalom, legerőteljesebben a feltalajban magas humusztartalmú csernozjom talajon. A közúti forgalom által okozott ólomszennyezés becslésére a vizsgált területen átmenő 100-as úttól nyugati és keleti irányban 10-50-100-200 m-re vizsgálta a feltalaj ólomszennyezettségét. A talajok ólomtartalma csökkent az úttól távolodva, a keletre eső területeken magasabb értékeket kapott. Ebben valószínűleg az ÉNy-DK-i uralkodó szélirány játszik szerepet.

5. *táblázat*: A hazai benzin ólomtartalmának csökkenése az elmúlt évtizedekben

1953	1,5 g/dm <sup>3</sup>
1962	1,2 g/dm <sup>3</sup>
1968	0,8 g/dm <sup>3</sup>
1985	0,4 g/dm <sup>3</sup>
1991	0,25 g/dm <sup>3</sup>

Bár már Magyarországon is terjed a katalizátoros autók használata, azonban a hazai utakon közlekedő autóknak még csak egy része környezetkímélő.

### **3.1.2. Növény-specifikus tényezők a nehézfém-felvételben**

A növények nehézfém-felvételét számos tényező befolyásolhatja. A növényfaj, a gyökérzet mérete, mélységi eloszlása, növekedés sebessége, tápanyagigény. A növényfajok fémmakkumulációja és igénye nagy eltéréseket mutat. A kifejezetten akkumuláló növények mellett olyanokat is találhatunk, melyek magjába és gyümölcsébe a toxikus nehézfémek csak minimális mennyiségben transzlokálódnak. Nagyon sok gyökér és gumós növény ehettől részében nem halmozza fel ezeket az elemeket. A növények ezekben a reakciókban mutatott különbségei vezettek el olyan hibridek kutatásához, melyek nagyobb mennyiségű fémet tartalmazó talajon is kockázat nélkül termeszthetők.

CHANEY (1975) feltételezi, hogy a fémfelvétel az alábbiak szerint történik az ólom esetében.: Az ólomhoz hasonló fémeket a foszfátok kicsaphatják, vagy kelátokkal kevert csapadékot alkothatnak a gyökérzet ioncserélő felületén.

VINOGRADOV az elemeket három fő csoportba osztja növények általi akkumulációjuk szerint. Az ólmot azok közé az elemek közé sorolja, amelyeket a növények csak kisebb mértékben vesznek fel, ezért mennyiségük a talajban lényegesen nagyobb, mint a növényi hamuban.

BOWEN (1966) az ólmot a nagyon toxikus elemek közé sorolja, mivel a teszt növényeket már 1 mg/l oldatkonzentráció alatt károsítják.

LISK (1972) szerint az ólom, az alkáli foszfatáz, a kataláz, a xantin-oxidáz és a ribonukléáz enzimeket gátolja működésükben.

### **3.1.3. Kísérletes vizsgálatok**

MOTTO et al. (1970) tápoldatos kultúrában vizsgálták a 0-1-2-4 mg/l ólom hatását a paradicsom és a burgonya különböző szerveinek ólomkoncentrációjára. Legalacsonyabb volt az emberi fogyasztásra használt részek ólom tartalma mindkét növénynél.

GARBER (1970) a 0-1000-2000-10.000 mg/kg ólomkezelés hatását mérte a bokorbab relatív termésére. A 2000 mg/kg már csökkentette, a 10.000 mg/kg ólom gyakorlatilag megsemmisítette a termést.

GARMAS (1982) 20,8 mg/kg ólom tartalmú csernozjom talajon tanulmányozta az 1000 mg/kg ólom hatását a paradicsom, a burgonya, a káposzta, a sárgarépa, és a hónapos retek ólomfelvételére. A burgonya és a paradicsom adták a legtisztább fogyasztható terméseket. Ellenkező végtel a sárgarépa és a retek. Ezért jelentős

mennyiségű nehézfémet tartalmazó talajokon kerülnünk kell azokat a növényeket, ahol a levél, a gyökér vagy a szár kerül emberi fogyasztásra.

KLOKE (1981) Ha a talajban 2000 mg/kg ólom van számolnunk kell a növény károsodásával. Ha Zn és Cd is jelen van akkor együttes számított mennyiségük (mg/kg Pb + 4(mg/kg Zn + 400\* mg/kg Cd) nem lehet több, mint 2000 mg/kg.

A fontosabb élelmiszerek és takarmányok maximálisan megengedhető ólomtartalmára vonatkozólag is születtek becslések. Ezek a FAO, USA szabványain alapulva hazánkban is bevezetésre kerültek.

6. táblázat: Megengedett ólomkoncentráció a Magyarországon forgalmazott élelmiszerekben, 1985

<i>élelmiszer</i>	<i>ólomkoncentráció (mg/kg)</i>
liszt	0,5
száraz hüvelyesek	0,5
száritott gyümölcs	2
száritott zöldség	2
friss gyümölcs	0,2
friss zöldség	0,3
friss burgonya	0,3

### 3.2. Vizsgálatok a 100-as főút tatabányai szakasza mentén

Tatabányai lakosként, mint minden nagyobb városban lakó ember én is naponta tapasztalom a közlekedés okozta szennyezés hatásait. A városunk északi határán áthaladó 100-as főút illetve ettől az úttól kicsit még északabbra húzódó M1-es autópálya hozzájárul az egyébként sem csekély levegőszennyeződéshez. Véleményem szerint súlyosbítja a helyzetet, hogy a város mellett észak-keleti irányban, a 100-as főúttal párhuzamosan a Gerecse-hegységhez tartozó Parkerdő illetve Kő-hegy oldalán sok kis telek, kiskert található, sokszor a főúthoz igen közel. Ezeket a kerteket művelik, kis területük folytán elsősorban veteményes és gyümölcsöskertként használják.

#### 3.2.1. A vizsgálat célja, helyszíne

Úgy gondoltam, hogy érdemes lenne megvizsgálni, hogy a 100-as főút mellett található kiskerti területek, növények milyen mértékű ólom-szennyeződésnek vannak kitéve. Demonstráló vizsgálatom célja volt, hogy képet kapjak az ólomszennyezettségről, illetve annak változásáról az út távolságának függvényében.

A mintavételi helyet úgy választottam meg, hogy reprezentálja a vizsgálandó területet. A legtöbb kiskert a 100-as út északi oldalán fekszik, ezért az út északi felén, egy hosszabb egyenes szakasz mentén választottam ki a mintavételi területet. Az út mellett egy fél- egyméteres vízelvezető árok húzódik 1-2 m-re az útpadkától, mint ahogy ez majdnem végig a 100-as út tatabányai szakaszát jellemzi. A terület emelkedik az úttól távolodva, ez szintén jellemző az egész útszakaszra.

#### 3.2.2. A felhasznált vizsgálati módszerek

A vizsgálat alanyául az angolperjét (*Lolium perenne*) választottam, jó ólomindikációs, erős akkumulációs tulajdonsága (TURCSÁNYI G. 1994) illetve közönséges előfordulása miatt. A mintákat az úttól 1, 5, 10, 25 m-es távolságokban

gyűjtöttem. A távolságokat a szakirodalom indokolta. Egy mintát az adott távolságból 4 különböző pontból szedett növény mennyiség adott. A növényeket a talajtól számított 5 cm-es magasságban vágtam le, hogy elkerüljem a földes részek mintába kerülését.

A begyűjtött mintákat lemosás nélkül felaprítottam, szárítottam, daráltam. 200 mg-ot kimérve a növényi porból 2 ml salétromsavval 2 órára 54 C°-os vízfürdőbe helyeztem a mintákat. Majd 2 ml hidrogén-peroxidot adtam hozzá és még egy órára visszahelyeztem a vízfürdőbe. Végül harminc percig kuktában főztem, leszűrtem és bidesztillált vízzel 10 ml-re hígítottam a mintákat.

A roncsolással így előkészített mintaoldatok ólomkoncentrációját atomadszorpciós spektrometriás módszerrel, elektrotermikus atomizálással (Perkin - Elmer 5000 típusú atomabszorpciós spektrométer és HGA-500 típusú grafitkályhas egység alkalmazásával) határoztuk meg. A vizsgált minták ólomkoncentrációját mg/kg egységben, légszáraz anyagra vonatkoztatva adtuk meg.

### 3.2.3. *Eredmények*

A mért értékek mg/kg egységben lettek megadva légszáraz növényi anyagra nézve.

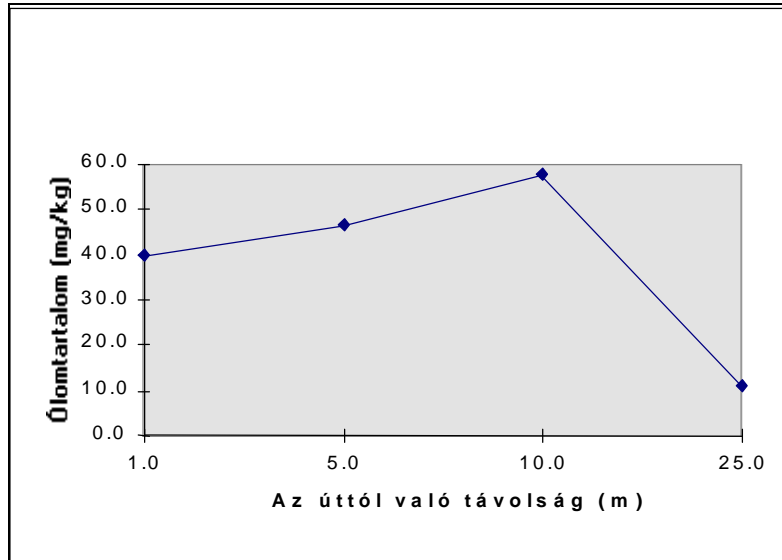
7. *táblázat*: Angolperjében mért ólomkoncentráció eredményei

	<i>1 m</i>	<i>5 m</i>	<i>10 m</i>	<i>25 m</i>
<i>1. mérés</i>	31.20	42.50	118.50	12.85
<i>2. mérés</i>	19.70	45.00	16.60	7.10
<i>3. mérés</i>	68.50	52.00	38.50	13.25
<i>átlag</i>	39.80	46.50	58	11
<i>szórás</i>	26	5	54	3

8. *táblázat*: Néhány növény Magyarországon engedélyezett ólomkoncentrációja (1985)

friss zöldség	0,3 mg/kg
friss gyümölcs	0,2 mg/kg
friss burgonya	0,3 mg/kg

A 1 m-nél illetve a 10 m-nél kapott eredményeknél nagy a szórás, ennek oka, hogy a hozzáférhető mérési módszer, amivel dolgoztam kis anyagmennyiséget igényel, így a bemért anyag nagy valószínűséggel inhomogén lehet. Ha a szélsőértékeket minden mintánál figyelmen kívül hagyjuk, akkor hasonló lefutású görbét kapunk, mint az ábrán látható. Nagyobb számú mintavétellel, kiterjedtebb, ismétlődő vizsgálattal finomabb eredményeket kaphatunk.



1. ábra: Ólomtartalom változása az úttól való távolság függvényében

A kapott értékek alapján megrajzolt grafikonon látszik, hogy a szakirodalmi adatokkal ellentétben (COLLINS, 1984) vizsgálati területemen nincs exponenciális összefüggés az ólomkoncentráció és a távolság között. Az úttól számított 10 m-ig a görbe nő, majd a 25 m-es távolságig rohamosan esik. Ennek oka valószínűleg az, hogy az emelkedő területen, a szél által elszállított szennyező anyag a 10 m-es távolság körül rakódik le és nem közvetlenül az út mellett.

#### 4. Összegzés

Bár az angolperje nem tartozik a fogyasztható növények közé, használatát jó biológiai indikációs képessége, valamint a mintavételi területen nagy előfordulási gyakorisága indokolta.

Az ólom olyan nehézfém, ami a levegőn keresztül kerül a növényi részekbe, szervekre, ezért elsősorban a nagy levélfelületű zöldségnövények, a saláta, spenót, petrezselyem földfeletti részei szennyeződnek jelentékenyen (GARMAS, 1982). A gyökerekbe, hagymákba közvetlenül a talajból jut. Ezek fogyasztásának veszélye abban is rejlik, hogy tisztításuk körülményes és általában nem tökéletes. Ide sorolhatjuk a petrezselyem és a sárgarépa gyökerét illetve a gyakran hámozás nélkül fogyasztott retek gumót. Néhány konyhakerti növény illetve gyümölcs kifejezetten felhalmozza fogyasztásra kerülő részeiben az ólomot. Azaz sok, emberi fogyasztásra kerülő növény különböző okokból jó „ólomforrás” lehet. Nagy ólomfelvevő képességgel rendelkeznek az alábbi tápláléknövények: pl. a fodros káposzta, a kelkáposzta, a fejes saláta, a földi eper, az egres, a ribiszke stb. Mérsékeltbben felhalmozók: a metélőhagyma, a sárgarépa, a retek, az alma, a meggy stb.

A vizsgálatból kitűnik, hogy az út mentén termesztett növények ólomtartalma feltehetően nagyobb, mint az úttól távolabb termesztetteké, s az ólomkoncentráció csökkenés elsősorban 10 m távolság után számottevő. Sajnos nagyon sok kiskert létesült közvetlenül az út mellett, akár 2-3 m távolságtól.

Az itt termelt növények **rendszeres** fogyasztása jelentősen növelheti az egyébként máshonnan származó ólom-források miatti magas terheltséget. Mivel az ólom felhalmozódik a szervezetben ezért ez a rendszeres szennyezési forrás fokozott figyelmet érdemel.

#### **4.1. Javaslatok, tervek**

A szakirodalom és a saját vizsgálatok azt mutatják, hogy a közlekedés okozta szennyezés és az utak menti kiskertekben termelt növények ólomterhelése egyértelműen összefügg (REGIUS at al. 1990; KÁDÁR I. 1993).

Úgy gondolom, hogy ennek ismertetése a lakossággal, főleg ilyen és hasonló adottságú városoknál, mint Tatabánya elengedhetetlen.

Fel kellene hívni a kiskert tulajdonosok figyelmét a nagyfelületű növények mérsékelt vagy az úttól távolabb eső részeken való termesztésére, javaslatot tenni megfelelő növények ültetésére illetve a termékek mérsékelt fogyasztására.

Érdemes lenne egy biomonitoring hálózat kiépítése, mellyel rendszeres és így jó összehasonlítási alapot nyújtó adatokat lehet kapni. A rendszeres megfigyelésekkel nyomon lehet követni az ólomkoncentráció változásokat és kellő időben felhívni a figyelmet a szennyezés mértékére. Ennek feladata véleményem szerint az önkormányzatokra hárul.

Kis erőfeszítéssel és ráfordítással tájékoztatni lehetne a lakosságot, az érintetteket, megadva a lehetőségét annak, hogy a környezetünkben előforduló oly sok szennyezőforrás közül egyet mérsékeljünk, esetleg kiküszöbölhessünk.

## **5. Summary**

### **Traffic derived lead pollution effect. Examination along the Tatabánya section of highway 100 in Hungary**

The traffic-caused lead emission is still great significance, nowadays. The vegetation and soil along roads are loaded with great amounts of lead. However lead concentration decreases with the distance from the road. According to the scientific investigation this decrease is exponential. I have been performing my examinations along the Tatabánya section of highway 100. I measured the lead concentration in the common *Lolium perenne* capable accumulating large quantities of lead.

I gathered samples 1, 5, 10 and 25 metre distances from the road. It is shown on the graph drawn on the basis of our experiment that lead concentration had an increase until the distance of 10 metres and then decreased suddenly. The deviation from the correlation referred to in the bibliography is explained so that this strip of land along the road is upgrading, therefore the pollution agent is deposited 10 metres from the highway. In accordance with my examinations I put forward a proposal for avoiding cultivation of large-surface vegetables, in the 10 metres wide strip beside highways. Our task is to direct the attention of establishment small gardens along the road.



IRODALOMJEGYZÉK

- CSATHÓ P. 1994. A környezet nehézfém szennyezettsége és az agrártermelés. - MTA Talajtani és Agrokémiai Kutatóintézete, Budapest.
- KÁDÁR I. 1991. A talajok és növények nehézfém tartalmának vizsgálata (MTA Talajtani és Agrokémiai Kutatóintézete, Budapest)
- KÁDÁR I. 1995. A talaj-növény-állat-ember tápláléklánc szennyeződése kémiai elemekkel. - KTM és MTA Talajtani és Agrokémiai Kutatóintézete, Budapest.
- KŐRÖS E. 1994. A fémek biológiai szerepéről. - ELTE-TTK egyetemi jegyzet, Budapest.
- LACZAY P. Állatorvosi toxikológia. - egyetemi jegyzet.
- TURCSÁNYI G. 1994. Biomonitoring. - egyetemi jegyzet, GATE, Gödöllő.

**Köszönetnyilvánítás:**

Ezúton szeretném megköszönni Dr. Schiller Irénnek, az ÁOTE Növénytani Tanszékének adjunktusának illetve Berta Erzsébetnek az Állattenyésztési és Takarmányozási Tanszék tudományos munkatársának, hogy munkámat önzetlen segítségükkel támogatták.

VIZSGÁLATOK A MISKOLC-EGER  
ALSÓBBREND ÚT KIINDULÁSI SZAKASZA  
MENTÉN

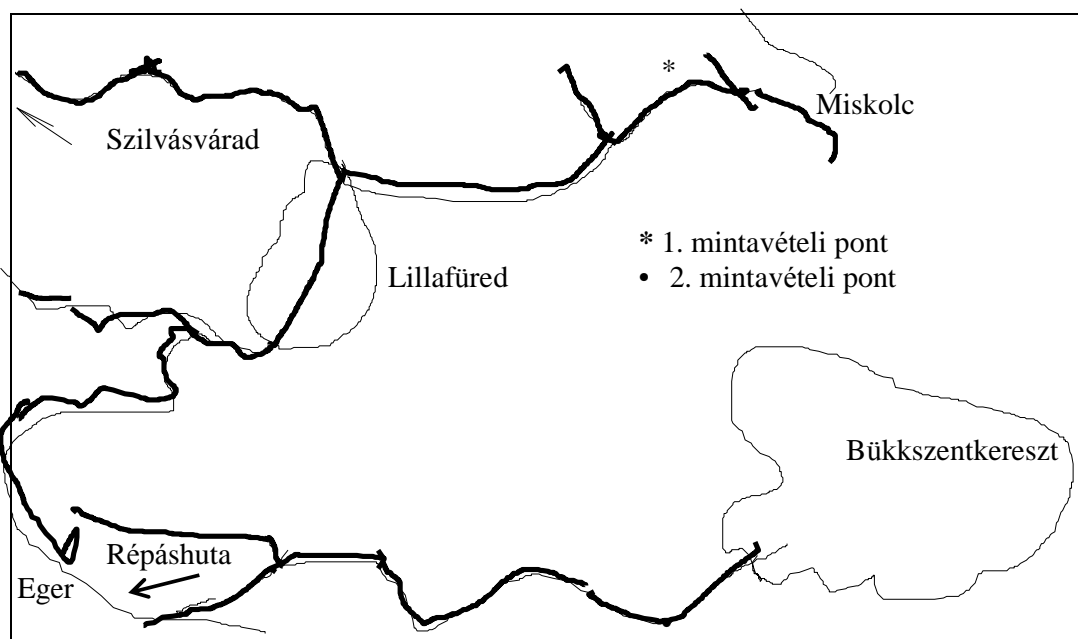
**Kreszivnik Viktória**  
*IV. éves alkalmazott zoológus hallgató*  
*Állatorvostudományi Egyetem*

## 1. A kutatás célja és helyszíne

A munka célja a közúti autóforgalom hatásának kimutatása az élővilágra, különös tekintettel a levegőszennyezésre, azon belül is a SO<sub>2</sub>-ra.

A kutatás helyszíne a Miskolcraól Bükkszentkeresztre tartó autótutat környező erdő. Két mintavételi pontot választottam ki a várostól különböző távolságra. Az egyik rögtön azután található, ahol az autótút elhagyja Miskolcot, a másik pedig Bükkszentkereszttől mintegy 500 m-re.

E két pont között az autóforgalom jelentősen meggyérül. Egyrészt az út elágazik Szilvásvár, Eger, Répáshuta felé, másrészt pedig az itt található Lillafüred kedvelt bükki kirándulóhely, s ezért az autósok nagy részének a végcélja.



Mindkét mintavételi ponton célom volt mind a növény-, mind pedig az állatvilág feltérképezése. Az úttól 5, 50 és 100 m távolságban vettem mintákat, és ezeket hasonlítottam össze. Vizsgáltam az adott terület 1-1 kiválasztott kvadrátjában a virágos növényeket, a talajlakó páncélosatkákat (*Oribatida*), és ősszel a juharfák (*Acer ssp.*) levelén élő *Rhytisma acerinum* tömlősgomba fajt.

## 2. Cönológiai vizsgálatok

Május elején végeztem cönológiai felmérést, 20x20 m-es kvadrátokat vizsgáltam meg. Az első mintavételi területem egy gyertyános-tölgyesben, a második pedig egy bükkösben volt. Feljegyeztem a talált fajok nevét, és a Braun-Blanquet-skála (A-D értékek) segítségével azok dominancia és abundancia viszonyait is próbáltam megbecsülni (HORTOBÁGYI T. - SIMON T. 1981), amelyekhez az alábbi jelöléseket használtam:

- r: igen ritka (többnyire egy egyed)
- +: szórványos, kis területet borít

1: számos egyed, a területnek legfeljebb 1/20-át borítja, vagy meglehetősen szórványos, nagyobb borítási értékkel

2: a terület 1/20-1/4-ét borítja, vagy nagy számú egyed, de a területnek kevesebb, mint 1/20-át borítja

3: a terület 1/4-1/20 részét borítja

4: a terület 1/2-3/4 részét borítja

5: a terület több, mint 3/4-ét borítja

Az abundancia finomabb becslésére használt jelek:

+ : 0,5%    1: 3%    2: 15%    3: 37,5%  
 +-1: 1%    1-2: 5%    2-3: 25%    3-4: 50%    5: 87,5%

1. táblázat: A természetvédelmi érték kategóriák (TVK) rövidítéseinek magyarázata, SIMON T. (1994)

<i>természetes állapotokra utaló</i>	<i>degradációra utaló</i>
➤ fokozottan védett: KV	➤ zavarástűrő: TZ
➤ társulásalkotó: E	➤ gazdasági növények: G
➤ pionír fajok: TP	➤ adventív: A
➤ unikális: U	➤ gyomfajok: GY
➤ védett: V	
➤ kísérő: K	

Mielőtt az általam vizsgált gyertyános-tölgyesre térnénk, nézzünk meg egy általános áttekintést erről a társulástípusról. A gyertyános-tölgyesek a magyarországi erdőknek mintegy 2,4%-át alkotják. A bükkös zóna alatt helyezkednek el: klímazonálisan 400-600 méter között található. Középhegységeinkre a gyertyános-kocsánytalan tölgyesek (*Quercus-petraeae-Carpinetum*) a jellemzőek.

A gyertyános-tölgyesek lombkoronaszintje kettős: a felső lombkoronaszintben a tölgy található, az alsóban a gyertyán. Jellemző fafajai mellett szálszerűen megtalálható itt a bükk (*Fagus sylvatica*), a csertölgy (*Quercus cerris*), a mezei szil (*Ulmus campestris*), juharfajok (*Acer platanoides*, *A. campestre*), nagylevelű hárs (*Tilia platyphyllos*), vadcsereesznye (*Cerasus avium*).

A lombkoronaszint zárt, emiatt a cserjeszint közepesen fejlett, de meglehetősen fajgazdag. Jellemző fajai: fagyal (*Ligustrum vulgare*), ükörkelonc (*Lonicera xylosteum*), hólyagfa (*Staphylea pinnata*), csíkos kecskerágó (*Euonymus europaeus*), kétbibés galagonya (*Crataegus oxyacantha*), veresgyűrű som (*Cornus sanguinea*).

A lombkoronaszint zártsága miatt gypszintjére a hagymás-gumós geofitonok a jellemzőek. Ezek közül a leggyakoribbak: odvas keltike (*Corydalis cava*), galambvirág (*Isopyrum thalictroides*), bogláros szellőrózsa (*Anemona ranunculoides*), medvehagyma (*Allium ursinum*), gyöngyvirág (*Galanthus nivalis*).

Az általam vizsgált gyertyános-kocsánytalan tölgyesben (1. sz. mintaterület) talált fajokat a 2-4. táblázatok tartalmazzák.

## 2. táblázat: A gyertyános tölgyes növényfajai 5-25 m-es körzetben

latin név / magyar név	A-D érték	TVK
<b>lágyszárúak:</b>		
<i>Lamium purpureum</i> / piros árvacsalán	1-2	GY
<i>Galium aparine</i> / ragadós galaj	+1	GY
<i>Lamium maculatum</i> / foltos árvacsalán	+	TZ
<i>Polygonatum multiflorum</i> / fürtös salamonpecsét	+1	K
<i>Convallaria majalis</i> / gyöngyvirág	+	K
<i>Ajuga reptans</i> / indás infű	+1	TZ
<i>Galium odoratum</i> / szagos müge	+	K
<i>Melica uniflora</i> / egyvirágú gyöngyperje	1	K
<i>Dentaria bulbifera</i> / hagymás fogasír	1	K
<i>Taraxacum officinale</i> / gyermekláncfű	+	GY
<i>Symphytum tuberosum</i> / gumós nádalytő	+	K
<i>Impatiens parviflora</i> / kisvirágú nebáncsvirág	1	A
<i>Glechoma hirsuta</i> / borzas repkény	+	K
<b>cserjék:</b>		
<i>Crataegus laevigata</i> / kétbibés galagonya	1-2	K
<i>Cornus mas</i> / húsos som	2	V
<i>Viburnum lantana</i> / ostorménfa	1-2	K
<i>Acer campestre</i> / mezei juhar	2	K
<i>Ligustrum vulgare</i> / közönséges fagyal	+1	E
<i>Euonymus europaeus</i> / csíkos kecskerágó	2	K
<i>Staphylea pinnata</i> / hólyagfa	+1	K
<i>Tilia platyphyllos</i> / nagylevelű hárs		1-2
<i>Lonicera xylosteum</i> / ükörkelonc	1	K
<i>Euonymus verrucosus</i> / bibircses kecskerágó	2	K
<i>Carpinus betulus</i> / gyertyán	+1	E
<i>Sorbus torminalis</i> / barkócafa	r	K
<b>fáuszárúak:</b>		
<i>Crataegus laevigata</i> / kétbibés galagonya		K
<i>Acer campestre</i> / mezei juhar		K
<i>Tilia platyphyllos</i> / nagylevelű hárs		K
<i>Quercus petraea</i> / kocsánytalan tölgy		E
<i>Carpinus betulus</i> / gyertyán		E
<i>Ulmus glabra</i> / hegyi szil		K

## 3. táblázat: A gyertyános-tölgyes növényfajai az úttól 40-60 m-ig

latin név / magyar név	A-D érték	TVK
<b>lágyszárúak:</b>		
<i>Convallaria majalis</i> / gyöngyvirág	+-1	K
<i>Galium aparine</i> / ragadós galaj	+	GY
<i>Polygonatum multiflorum</i> / fürtös salamonpecsét	+	K
<i>Galium odoratum</i> / szagos müge	1	K
<i>Lathyrus vernus</i> / tavaszi lednek	+	K
<i>Lilium martagon</i> / turbánliliom	r	V
<i>Impatiens parviflora</i> / kisvirágú nebáncsvirág	+-1	A
<i>Symphytum tuberosum</i> / gumós nadálytő	+	K
<i>Pulmonaria obscura</i> / zöldslevelű tüdőfű	+	K
<i>Neottia nidus-avis</i> / madárfészek	r	V
<i>Veronica chamaedrys</i> / ösztörűs veronika	+	TZ
<i>Melica uniflora</i> / egyvirágú gyöngyperje	+	K
<b>cserjék:</b>		
<i>Acer campestre</i> / mezei juhar	2	K
<i>Ligustrum vulgare</i> / közönséges fagyal	1	E
<i>Euonymus verrucosus</i> / bibircses kecskerágó	1-2	K
<i>Cornus mas</i> / húsos som	1-2	V
<i>Frangula alnus</i> / kutyabenge	+	K
<i>Viburnum lantana</i> / ostorménfa	1-2	K
<i>Tilia platyphyllos</i> / nagylevelű hárs	1-2	K
<i>Carpinus betulus</i> / gyertyán	+	E
<i>Crataegus laevigata</i> / kétbibés galagonya	1-2	K
<i>Sorbus torminalis</i> / barkócafa	+	K
<i>Cerasus avium</i> / vadcsereznye	+	K
<i>Fraxinus excelsior</i> / magas kőris	+	K
<i>Euonymus europaeus</i> / csíkos kecskerágó	1	K
<i>Lonicera xylosteum</i> / ükörkelonc	1-2	K
<i>Staphylea pinnata</i> / hólyagfa	+	K
<i>Ulmus glabra</i> / hegyi szil	r	K
<b>fájszárúak:</b>		
<i>Acer campestre</i> / mezei juhar		K
<i>Fagus sylvatica</i> / bükk		K
<i>Tilia platyphyllos</i> / nagylevelű hárs		K
<i>Carpinus betulus</i> / gyertyán		E
<i>Quercus petraea</i> / kocsánytalan tölgy		E
<i>Sorbus torminalis</i> / barkócafa		K
<i>Cerasus avium</i> / vadcsereznye		K
<i>Fraxinus excelsior</i> / magas kőris		K

## 4. táblázat: A gyertyános-tölgyes növényfajai, az úttól 90-110 m-re

latin név/magyar név	A-D érték	TVK
<b>lágyszárúak:</b>		
<i>Polygonatum multiflorum</i> / fürtös salamonpecsét	1	K
<i>Convallaria majalis</i> / gyöngyvirág	1	K
<i>Galium odoratum</i> / szagos müge	1-2	K
<i>Symphytum tuberosum</i> / gumós nádalytő	+	K
<i>Pulmonaria obscura</i> / zöldrelevelű tüdőfű	+	K
<i>Waldsteinia geoides</i> / waldstein pimpó	1-2	K
<i>Glechoma hirsuta</i> / borzas repkény	+	K
<i>Viola sylvestris</i> / erdei ibolya	+	K
<i>Lathyrus vernus</i> / tavaszi lednek	+	K
<b>cserjék:</b>		
<i>Euonymus verrucosus</i> / bibircses kecskerágó	1-2	K
<i>Carpinus betulus</i> / gyertyán	+	E
<i>Lonicera xylosteum</i> / üköreklonc	1-2	K
<i>Ulmus glabra</i> / hegyi szil	+ -1	K
<i>Tilia platyphyllos</i> / nagylevelű hárs	1	K
<i>Ligustrum vulgare</i> / közönséges fagyal	+	E
<i>Crataegus laevigata</i> / kétbibés galagonya	1	K
<i>Sorbus torminalis</i> / barkócafa	r	K
<i>Cornus mas</i> / húsos som	+ -1	V
<i>Acer campestre</i> / mezei juhar	+	K
<b>fásszárúak:</b>		
<i>Carpinus betulus</i> / gyertyán		E
<i>Tilia platyphyllos</i> / nagylevelű hárs		K
<i>Quercus petraea</i> / kocsánytalan tölgy		E
<i>Acer campestre</i> / mezei juhar		K

Magyarországon zonálisan bükkerdők 600 m felett találhatóak. Hazai erdeinknek mintegy 14%-át teszik ki. Legjellemzőbb és legnagyobb számban előforduló fafaján kívül -*Fagus sylvatica* - megtalálható még itt elvéve: *Acer platanoides*, *Acer pseudoplatanus*, *Fraxinus excelsior*, *Carpinus betulus*, *Quercus petraea*.

Cserjeszintje szinte hiányzik, gypsintjét is a kora tavaszi hagymás-gumós növények aszeptusa jellemzi. Bizonyos növényfajok nagy gyakorisága a talaj egy-egy jellegzetes állapotára utal.

A *Galium odoratum* bázisgazdag talajt jelez. Az *Oxalis acetosella* inkább nagy nedvességtartalmú, enyhén savanyú talajon fordul elő tömegesen. A *Carex pilosa* nagy példányszámú jelenléte azt mutatja, hogy a talaj enyhén savanyú és erős a gyökérkonkurencia. A *Luzula albida* savanyú, enyhén podzolosodó talajra utal. Ezek a leggyakoribb fajok. Ritkábban fordul elő az *Aegopodium podagraria* és a *Mercurialis perennis*. Mindkettő a nedves, sziklás, kőgörgötes bükkösök jellemző növénye.

Magyarországon található mészkerülő bükkös (*Deschampsio-Fagetum sylvaticae*), montán bükkös (*Aconito-Fagetum sylvaticae*) 800 m fölött és a

leggyakoribb a szubmontán bükkös (*Melitti-Fagetum sylvaticae*) 600-800 m között. Az általam vizsgált szubmontán bükkösben (2. sz. mintaterület) talált növényfajokat az 5-7. táblázatok tartalmazzák.

5. táblázat: A bükkös növényfajai (2. sz. mintaterület), az úttól 5-25 m-ig

latin név/magyar név	A-D érték	TVK
<b>lágyszárúak:</b>		
<i>Arum maculatum</i> / foltos kontyvirág	+	K
<i>Lathraea squamaria</i> / vicsorgó	+	K
<i>Viola sylvestris</i> / erdei ibolya	+	K
<i>Galium odoratum</i> / szagos müge	1	K
<i>Carex pilosa</i> / pillás sás	+	E
<i>Mercurialis perennis</i> / erdei szélfű	1-2	K
<i>Hedera helix</i> / borostyán	+-1	K
<i>Polygonatum multiflorum</i> / fürtös salamonpecsét	+-1	K
<i>Ajuga sp.</i> / ínfű	r	
<i>Pulmonaria obscura</i> / zöldlevelű tüdőfű	+	K
<b>cserjék:</b>		
<i>Fagus sylvatica</i> / bükk	2-3	K
<i>Carpinus betulus</i> / gyertyán	+-1	E
<i>Acer pseudoplatanus</i> / hegyi juhar	+-1	K
<i>Fraxinus excelsior</i> / magas kőris	+	K
<i>Acer platanoides</i> / korai juhar	1	K
<i>Lonicera xylosteum</i> / ükörkelonc	1	K
<i>Ulmus glabra</i> / hegyi szil	+	K
<i>Acer campestre</i> / mezei juhar	r	K
<i>Cornus sp.</i> / som	r	
<b>fásszárúak:</b>		
<i>Fagus sylvatica</i> / bükk		K
<i>Carpinus betulus</i> / gyertyán		E



## 6. táblázat: A bükkösben talált növényfajok, az úttól 50-70 m-ig

latin név / magyar név	A- D érték	TV K
<b>lágyszárúak:</b>		
<i>Mercurialis perennis</i> / erdei szélfű	1	K
<i>Viola sylvestris</i> / erdei ibolya	+	K
<i>Pulmonaria obscura</i> / zöldlevelű tüdőfű	+	K
<i>Arum maculatum</i> / foltos kontyvirág	r	K
<i>Polygonatum multiflorum</i> / fürtös salamonpecsét	+	K
<i>Aegopodium podagraria</i> / podagrafű	2	V
<i>Euphorbia amygdaloides</i> / erdei kutyatej	+	K
<i>Lathyrus vernus</i> / tavaszi lednek	+	K
<i>Rubus sp.</i>	r	
<i>Hedera helix</i> / borostyán	r	K
<i>Fragaria sp.</i> / szamóca		
<i>Glechoma hirsuta</i> / borzas repkény	+	K
<i>Galium aparine</i> / ragadós galaj	r	GY
<b>cserjék:</b>		
<i>Fagus sylvatica</i> / bükk	1-2	K
<i>Carpinus betulus</i> / gyertyán	r	E
<i>Fraxinus excelsior</i> / magas kőris	+	K
<i>Acer pseudoplatanus</i> / hegyi juhar	+ -1	K
<i>Ulmus glabra</i> / hegyi szil	+	K
<i>Lonicera xylosteum</i> / ükörkelonc	1	K
<i>Acer platanoides</i> / korai juhar	+	K
<i>Viburnum lantana</i> / ostorménfa	r	K
<i>Rosa sp.</i>	r	
<b>fásszárúak:</b>		
<i>Fagus sylvatica</i> / bükk	K	
<i>Acer platanoides</i> / korai juhar	K	

## 7. táblázat: A bükkösben talált növényfajok az úttól 100-120 m-re

latin név / magyar név	A-D érték	TVK
<b>lágyszárúak:</b>		
<i>Lathyrus vernus</i> / tavaszi lednek	r	K
<i>Polygonatum multiflorum</i> / fürtös salamonpecsét	+	K
<i>Pulmonaria obscura</i> / zöldlevelű tüdőfű	r	K
<i>Mercurialis perennis</i> / erdei szélfű	+	K
<i>Glechoma hirsuta</i> / borzas repkény	+	K
<i>Lamium sp.</i>	r	
<i>Arum maculatum</i> / foltos kontyvirág	r	K
<i>Lathraea squamaria</i> / vicsorgó	+	K
<i>Hedera helix</i> / borostyán	+	K
<i>Euphorbia amygdaloides</i> / erdei kutyatej	+ - 1	K
<i>Melica uniflora</i> / egyvirágú gyöngyperje	1	K
<i>Galium odoratum</i> / szagos müge	+	K
<b>cserjék:</b>		
<i>Fagus sylvatica</i> / bükk	+	K
<i>Carpinus betulus</i> / gyertyán	+	E
<i>Acer pseudoplatanus</i> / hegyi juhar	1	K
<i>Acer platanoides</i> / korai juhar	+	K
<i>Fraxinus excelsior</i> / magas kőris	+	K
<i>Lonicera xylosteum</i> / ükörkelonc	1	K
<i>Viburnum lantana</i> / ostorménfa	+	K
<i>Ulmus glabra</i> / hegyi szil	+	K
<b>fűszárúak:</b>		
<i>Fagus sylvatica</i> / bükk		K
<i>Carpinus betulus</i> / gyertyán		K
<i>Acer pseudoplatanus</i> / hegyi juhar		E
<i>Acer platanoides</i> / korai juhar		K
<i>Acer sp.</i>		K

## 2.1. A cönológiai felmérés adatainak értékeléséhez használt módszerek

A társulások hasonlóságának, különbözőségének számszerű kifejezését teszik lehetővé a szimilaritási indexek. Ezek két fajtája a Sorensen- és a Jaccard-index:

$$\text{Sorensen-index: } C = (2w/A+B) \times 100$$

$$\text{Jaccard-index: } J = (w/A+B+w) \times 100$$

C v. J: diverzitási indexek

A: első terület fajainak száma

w: a két terület közös fajainak száma

B: második terület fajainak száma

A különböző taxonok százalékos abundanciájának rangsora is alapját adhatja két minta összehasonlításának. Ebben az esetben a Spearman- vagy a Kendall-féle rangkorreláció alkalmazható. Ezzel a módszerrel ki lehet mutatni, ha valamilyen zavarás a minták közötti rokonsági viszonyokat megbontotta.

## 2.2. A cönológiai felmérés adatainak értékelése

Ha a 2-4. táblázat TVK értékeire tekintünk, azt látjuk, hogy az úthoz legközelebb található a legtöbb olyan faj, amely a növénytársulás degradációjára utal. A lágyszárú növények számához viszonyítva ez 46% (az úttól 50 m-re ez már csak 25%, míg az úttól 100 m-re már nem található degradációra utaló növényfaj). A bükkszentkereszti mintavételi területnek az úthoz legközelebb eső mintavételi pontján ezzel szemben egyetlen, a degradációra utaló növényfaj sem volt.

Az autóforgalomnak mindehhez annyiban van köze, hogy az autók a kerekeik repedéseibe tapadt sárral növényi magvakat is szállíthatnak (SCHMIDT, W. 1989). A zavarástűrő, az adventív és a különböző gyomfajok könnyen megtelepednek új élőhelyeken, és esetleg kiszorítanak onnan őshonos fajokat. Ez a védett területeken komoly problémát jelenthet. Az általam vizsgált területen is csak az úttól 50 m-re találtam védett fajokat (*Lilium martagon*, *Neottia nidus-avis*).

Az 1. sz. mintaterületen az úttól különböző távolságra felvételezett kvadrátoknak a kiszámított hasonlósági indexeit mutatja be a következő táblázat.

8. táblázat: A hasonlósági indexek alakulása az 1. sz. mintaterületen

Sorensen-index				Jaccard-index			
	5-25 m (1)	50-70 m (2)	90-110 m (3)		5-25 m (1)	50-70 m (2)	90-110 m (3)
5-25 m (1)	–	74,6%	–	5-25 m (1)	–	27,2%	–
50-70 m (2)		–	67,8%	50-70 m (2)	–	–	25,3%
90-120 m (3)	59,6%	–	–	90-120 m (3)	23,9%	–	–

A fenti számokból kiolvasható, hogy az 1. és a 2. mintavételi terület hasonlít egymásra a legjobban, a 2. és a 3. kevésbé, az 1. és a 3. pedig a legkevésbé. Mindez betudható annak, hogy az 1. és a 2. mintavételi terület a domb lejtőjén található, míg a 3. már fenn a platón, így az autóforgalom hatásainak kevésbé van kitéve.

9. táblázat: A 2. sz. mintaterületen az úttól különböző távolságra felvételezett kvadrátoknak a hasonlósági indexei

Sorensen-index				Jaccard-index			
	5-25 m (1)	50-70 m (2)	90-110 m (3)		5-25 m (1)	50-70 m (2)	90-110 m (3)
5-25 m (1)	–	65,2%	–	5-25 m (1)	–	24,6%	–
50-70 m (2)		–	76%	50-70 m (2)	–	–	27,5%
90-120 m (3)	69,6%	–	–	90-120 m (3)	25,8%	–	–

Az adatokból az olvasható ki, hogy a 2. és a 3. mintavételi terület hasonlít a legjobban, az 1. és a 3. hasonlósága kisebb, az 1. és a 2. pedig a legkisebb. Itt már nem olyan egyértelmű a társulások jellegének változása, mint az erősebb forgalmú, miskolci mintavételi ponton.

Amikor ideépítették az utat, annak nyomvonalában teljesen kiirtották az erdőt, kivágták a magas fákat is. Ennek hatására megnőtt a megmaradt erdő szélső területeire jutó fény mennyisége, ami kedvezett a fiatal facsemeték kifejlődésének. Az út mindkét

oldalán lejtős a hegyoldal, a mélyebben fekvő oldalon egy eléggé fiatal erdő található, amely közepesen magas, így árnyékoló hatása elhanyagolható. Az út magasabban fekvő oldalán (itt hagyták meg a régi erdőt) a nagy fény mennyiség hatására számos facsemete fejlődött ki: pl. bükk, korai juhar. Úgy tűnik, hogy ez a sűrű növényzet kedvezően hat a talajlakó faunára is.

Az erdőszéli nyársas többé-kevésbé folytonos sávban végigkíséri az utat, tehát beleesett az 1. mintavételi területembe. Sok - bár az előzőnél jóval kevesebb - fiatal facsemete volt a 3. mintavételi területen, ez okozhatja a két kvadrát vártnál nagyobb hasonlóságát.

### 3. A *Rhytisma acerinum* elterjedésének vizsgálata

A *Rhytisma acerinum* egy tömlősgombafaj, amely a juharfák (*Acer campestre*, *A. platanooides*, *A. pseudoplatanus*) leveleinek a színén él. Parazitának számít. A leveleken fénylő, enyhén kidomborodó, fekete termőtestpárnákat (sztrómákat) képez, amelyek átmérője 10-20 mm körüli.

A *Rhytisma acerinum* érzékeny a levegő magas  $SO_2$  tartalmára (TURCSÁNYI G. 1994), így egy bizonyos  $SO_2$ -szint fölött eltűnik a juharfák leveleiről. A levegő átlagos évi  $SO_2$  tartalma és a *Rhytisma acerinum* közötti kapcsolat jól jellemezhető az ún. TSI (tar spot index) segítségével, amely megadja a  $100\text{ cm}^2$  levélfelületre eső foltok számát.

10. táblázat: TSI és a levegő átlagos évi  $SO_2$  tartalma közötti összefüggés Angliából

TSI	átlagos évi $SO_2$ -szint ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )
0	>85
0,0-0,47	55-85
0,47-0,76	40-55
0,76-2,1	25-40
>2,1	<25

A vizsgálat során egy-egy fa alól 100-100 darab levelet szedtem. Egy vizsgált területről célszerű 5-10x100 darab levelet gyűjteni, mivel juharfajonként és egyedenként is eltérő az egyes fák érzékenysége. A vizsgálataim alapján úgy tűnik, hogy a fiatal egyedek érzékenyebbek.

Munkám során 5x100 levelet szedtem 1-1 mintavételi területről, tehát összesen 3000 darabot. A levelek felületének méréséhez planimétert nem sikerült szerezni, ezért egy 5x5 cm-es négyzetet használtam, a felületre vonatkoztatott adatok becslésére.

11. táblázat: TSI értékek az 1. mintavételi területen

	módosított TSI
az úttól 5 m-re	0,064
az úttól 50 m-re	0,328
az úttól 100 m-re	0,246

Ezekből az adatokból látszik, hogy az úttól 5 m-re szedett leveleken található foltok száma lényegesen kevesebb, mint az úttól 50 és 100 m-re gyűjtött leveleken talált foltok száma. A távolabbi mintaterületeken már nem érvényesül az út hatása, ezért az adatok szórnak. A foltszám nem nő tovább, így a módosított TSI sem. Azaz a SO<sub>2</sub>-tartalom érzékelhetően már nem csökken az úttól számított 50 és 100 m között.

12. táblázat: TSI értékek a 2. mintavételi területen

	módosított TSI
az úttól 5 m-re	0,048
az úttól 50 m-re	0,08
az úttól 100 m-re	0,088

A táblázatokból az alábbi következtetések vonhatók le.

A 2. mintavételi terület adatai egymáshoz sokkal közelebb állnak, mint az 1. mintavételi terület adatai, tehát ez a rész sokkal homogénebbnek bizonyult.

A 2. mintavételi terület adatai igen magas SO<sub>2</sub> szennyezettségre utalnak. Itt azt az észrevételt kell tennem, hogy én csak a levelek belső 25 cm<sup>2</sup>-t vizsgáltam meg. Az 1. mintavételi területen kevés levél volt ettől nagyobb, hiszen onnan a mezei juhar leveleit gyűjtöttem. A teljes és a vizsgált foltszám között így nem volt lényeges különbség.

A 2. mintavételi területen hegyi és korai juhar leveleit gyűjtöttem. Ezek a levelek jóval nagyobbak, és így a foltok nagy része a vizsgált belső 25 cm<sup>2</sup>-en kívül esett (úttól 5 m-re: 6 foltot találtam a belső 25 cm<sup>2</sup>-es területen, 31 volt az összes, az úttól 50 m-re 10 folt volt a belső területen 15 pedig összesen, az úttól 100 m-re 11 folt volt a belső 25 cm<sup>2</sup>-en, míg a levelek teljes területén 27). Ez jelentősen módosította a végső eredményt, és talán az is kimondható, hogy a *Rhytisma acerinum* főleg a juharlevelek szélén jelenik meg.

## 4. A vizsgált fauna

Vizsgálataim tárgyául a páncélosatkákat (*Oribatida*) választottam. A páncélosatkák elsősorban talaj- és mohalakók, de vannak fakérgen élő fajok is. Ez utóbbiak különösen érzékenyek a levegő szennyezettségére, mert a szennyezőanyagok nem csak közvetlenül hatnak a fakéreg páncélosatka faunájára, hanem közvetve is, a táplálékon keresztül, a ragadozó antagonisták és a mikrohabitat befolyásolása által.

### 4.1. Irodalmi áttekintés

Az erősen szennyezett levegőjű városi zónákban a zuzmók eltűnnek és velük együtt azok a páncélosatkák is, amelyek ezeket élettérként használják (ANDRE, H. M. - LEBRUN, PH. 1982). Eléggő kisméretűek (0,2 - 1 mm) (PAPP L. 1996), egyedszámuk viszont nagy, így kiválóan alkalmasak indikációra. Tömegességüket érzékelteti egy adat: a bükk-fennsíki erdei alom és talaj ízeltlábúinak vizsgálata során a talált állatok 94%-a az Acari (atka) alosztályba tartozott, és 71%-uk Oribatida volt (SZONTÁGH W. 1975).

VANEK (1971) szerint a talajlakó páncélosatkák jó bioindikátorok iparilag erősen szennyezett területeken és erős szennyezőgáz terhelésnél a talaj páncélosatka faunájának 69 % - os csökkenését állapította meg.

Azt a hipotézist, hogy a kéreglakó páncélosatkák érzékenyek a szennyező gázokra ANDRE H. M. et al. (1982) kutatásai alapozták meg. A *Humerobates rostromellatus* nevű - gyümölcsfák kérgén élő - páncélosatkán végzett laboratóriumi tesztek és terepi kísérletek során bebizonyították a SO<sub>2</sub> toxikus hatását erre a fajra. A hatás különösen nagy volt akkor, ha az atkákat egyidejűleg a NO<sub>2</sub> hatásának is kitették.

Az a tény, hogy a *Humerobates rostromellatus* nemcsak a SO<sub>2</sub>-ra, hanem a NO<sub>2</sub>-ra is érzékeny, alkalmassá teszi ezt a fajt arra, hogy valódi bioindikátor és ne csak detektor legyen. Andre és Lebrun e fajt használva készítette el Brüsszel levegőszennyezettségi térképét.

A *Humerobates rostromellatus* eddig még nem került elő Magyarországról, így tehát ezt a fajt nem tudtam felhasználni.

Páncélosatkákat még Berlin levegőszennyezettségének vizsgálatára is használtak. A páncélosatka-faunának mind a fajszáma, mind pedig a domináns fajok egyedszáma csökken a város peremétől a közepe felé haladva. Mindez azt mutatja, hogy a páncélosatkák nyilvánvalóan érzékenyen reagálnak a légszennyezés koncentrációjára.

Ellenben a kéreglakó páncélosatkák kísérőfaunájára hasonló összefüggést nem lehetett kimutatni. A kísérőfauna más atkacsoportokból (*Gamasina*, *Prostigmata*, *Astigmata*), Collembollákból (ugróvillások) és Psocoptera-kból (fatetű-alkatúak) áll. Ezek a csoportok a páncélosatkákkal ellentétben nem mutattak összefüggést a levegőszennyezés grádiensével szemben.

## 4.2. Az atkafauna vizsgálati helyei

### 4.2.1. A fakéreg atkafaunája

Április közepén gyűjtöttem fakérget elhalt fákról. Ezt csak a gyertyános-tölgyesben tudtam megtenni, mert a bükkösben nem találtam kidőlt fatörzset. A kéregmintákat ugyanolyan eszközzel és módszerrel futtattam, mint a talajmintát, azzal a különbséggel, hogy itt a futtatási idő csak egy hétig tartott, és az első két napban nedves szűrőpapírt használtam.

Az úttól 50 és 100 m távolságról szedett kéregminta elenyészően kevés fajt tartalmazott. Ezeket a mintákat kivágott fák törzsének földben gyökerező csonkjairól szedtem. Eléggé szárazak voltak és ilyen habitatokban az atkák nem nagyon élnek, mert hidrofilek. Más, megfelelő távolságban levő fatörzset pedig nem találtam.

Az úthoz legközelebb levő vizsgálati területen találtam egy magától kidőlt öreg tölgyfát. Erről a fakéregről igen sok atka előkerült, köztük a *Dolicheremaeus dorni*. Ez az atka azért nevezetes, mert egy tipikusan mediterrán elterjedésű faj, hazánkban eddig csak a Mecsekből, az Aggteleki-karszt bizonyos területeiről és a Bükk egy pontjáról került elő (MAHUNKA S. szóbeli közlése), tehát egy új lelőhelyére sikerült bukkannom e pályázat keretében.

Igaz ugyan, hogy a kéreglakó páncélosatkák jobban kitettek a levegőszennyezésnek mint a talajlakók, és ezáltal érzékenyebbek is rá, mivel azonban nem sikerült megfelelő mennyiségű és minőségű fakérget gyűjtenem, a talajfaunát vizsgáltam meg alaposabban.

### 4.2.2. A talaj atkafaunája

1998 márciusának végén vettem talajmintát, mindkét mintavételi ponton, az úttól 5, 50 és 100 m-re. Minden egyes vizsgálati területen kb. 500 g földet gyűjtöttem. A

talajmintákat a Természettudományi múzeum Állattárában futtattam ki, Tullgren-féle futtatóban.

A minták egy alul nyitott tölcserben levő sűrű szövésű rácsra kerültek. A tölcser alsó nyitott vége alá alkoholt tartalmazó üveget tettem, felső száját lefedtem egy, külön erre a célra kialakított tetővel, melynek közepére izzót szereltek. Az izzót fel kellett kapcsolni. A talajlakó állatok a fény és a felül egyre inkább kiszáradó talaj miatt az alsóbb rétegekbe vándorolnak, végül pedig az alkoholba kerülnek.

A mintákat két hétig futtattam. Ennyi idő elegendő az állatok döntő részének kinyeréséhez. A kevésbé érzékeny fajok csak mintegy 1,5 hónap múlva jelennek meg az alkoholban, de ezek elenyészően kis száma nem indokolja ezt a hosszú futtatási időt.

Az atkákat - és az összes többi állatot - a vegyes mintából szózással lehet kinyerni. A szózás több lépésből áll. Először az alkoholos mintát planktonszűrőre kell önteni, leszárítani, majd vízzel átmosni. Az átmosott anyagot egy magas pohárba tesszük, erre túltelített sóoldatot öntünk, amit állni hagyunk húsz percig. A sóoldattól a sűrűbb összetevők (szervetlen törmelék) az oldat aljára süllyednek, a szerves anyagok (köztük az atkák) a tetejére gyűlnek. A felül úszót gyors mozdulattal a planktonszűrőre kell önteni, vízzel átmosni, kristályosító csészébe tenni és alkohollal felönteni. Az állatok ezután sztereomikroszkóppal és fénymikroszkóppal vizsgálhatók.

A talajmintákból mint az várható volt, sok atka került elő. Persze nem csak Oribatidák, hanem például Uropodinák is. Az Oribatidák számtalan családjából az *Oribatelloidea* öregcsaládot választottam ki. Az *Oribatelloidea* fajokat jellemzi a vállukon található pteromorpha (KRANTZ, G. W. 1978). A mintavételi területeken talált egyedeket megszámlálva az alábbi eredményeket kaptam (11. táblázat).

11. táblázat: A területen végzett talajlakó atkafauna vizsgálatok eredményei

<b>1. terület</b>	<b>tavaszi/ősz</b>	<b>átlag</b>
az úttól 5 m-re	3/11	7
az úttól 50 m-re	0/2	1
az úttól 100 m-re	47/32	39,5
<b>2. terület</b>	<b>tavaszi/ősz</b>	<b>átlag</b>
az úttól 5 m-re	51/40	45,5
az úttól 50 m-re	12/37	24,5
az úttól 100 m-re	0/31	15,5

Az első, szennyezettebb levegőjű mintavételi területen egyértelműen látszik, hogy kevesebb az *Oribatelloidea* öregcsaládba tartozó egyed az úttól 5 m-re, mint az úttól 100 m-re. Azt, hogy az úttól 50 m-re sem tavasszal, sem pedig ősszel nem került elő számottevő mennyiségű *Oribatelloidea* faj, mikroklímikus tényezők is kialakíthatják.

A második, kontroll mintavételi területen nem érzékelhető az út zavaró hatása. Itt inkább az tapasztalható, hogy az út menti sűrű nyársasban fordult elő a legtöbb egyed. Ez arra utal, hogy a nyársas sajátos mikroklímája, a talajban sűrűn található gyökerek kedvezően hatnak az *Oribatelloidea* fajok előfordulására, ami talán kiterjeszthető az egész talajfaunára.

## 5. Eredmények összefoglalása

Az autóforgalomnak az erdei életközösségekre kifejtett hatását vizsgáltam. A növénytársulások felméréséből kitűnt, hogy az autóforgalomnak szerepe van azok degradációjában, hiszen az út mellett olyan adventív-, zavarástűrő-, és gyomnövények jelentek meg, amelyek az eredeti társulásban nem voltak jelen. A *Rhytisma acerinum* tömlősgomba faj visszaszorulása a nagyobb forgalmú helyeken a levegő magas SO<sub>2</sub>-tartalmára utal. Vizsgálataim azt sugallják, hogy a *R. acerinum* inkább a levelek szélein jelenik meg. Az is valószínűsíthető, hogy a *R. acerinummal* szemben a fiatal fák kevésbé rezisztensek. Az Oribatidákat képviselő Oribatelloidea öregcsalád kisebb egyedszámban jelenik meg az út menti, erősen szennyezett területeken. Ezzel szemben a kevésbé szennyezett út menti területeken található nyársas (fiatal erdő) kifejezetten kedvező élőhelynek látszik az *Oribatelloidea* egyedek számára. Egyúttal a *Dolicheremaeus dorni* (*Oribatida*) új lelőhelyét sikerült a bükki Csanyik-völgyben kimutatnom.

## 6. Summary

I studied the effect of traffic on forest ecosystems. It seems that traffic has a role in the degradation of plant communities because adventitious, disturbance-resistant species and weeds may be seen near roads, which are not characteristic ones in the original community. Decrease in the appearance of *Rhytisma acerinum* ascomycetous species in areas where traffic is heavy shows the high SO<sub>2</sub> content of the air. My observations predict us *R. acerinum* appears the most frequently on the edges of leaves. It may be that young trees are less resistant to *R. acerinum* than the old ones. The superfamily Oribatelloidea representing the order Oribatida has less specimen number near roads having strong pollution. Inspire of this phenomenon young forest found in less polluted areas seem to be definitely favourable for oribatelloids. I found a new habitat of *Dolicheremaeus dorni* (*Oribatida*) in the so called Csanyik valley in Bükk Mountains.



IRODALOMJEGYZÉK

- ANDRE, H. M. - BOLLY, C. - LEBRUN, PH. 1982. Monitoring and mapping air pollution through an animal indicator: a new and quick method. *Journal of Applied Ecology*, 19. pp. 107-111.
- ANDRE, H. M. - LEBRUN, PH. 1984. On the use of *Humerobates rostromellatus* (Acari) as an air pollution bioassay monitor. The incidence of SO<sub>2</sub>-NO<sub>2</sub> and of winter temperature. *The Science of the Total Environment*, 39. pp. 177-187.
- GERHARDT, E. 1994. *Pilze*. BLV, München, 639 p.
- HORTOBÁGYI, T., SIMON, T. (szerk.) 1981. *Növényföldrajz, társulástan, ökológia*. Tankönyvkiadó, Budapest, 546 p.
- KEHL, C., WEIGMANN, G. 1992. Die Hornmilbenzönoson (Acari, Oribatida) an Apfelbäumen im Stadtgebiet von Berlin als Bioindikatoren für die Luftqualität. *Zoologische Beiträge*, 34/2. pp. 261-271.
- KRANTZ, G. W. (1978): *A manual of acarology*. 2<sup>nd</sup> ed. Corvallis University, Book Stores 509, 7 p.
- LEBRUN, PH., JACQUES, J. M., GOOSSENS, M., WAUTHY, G. 1978. The effect of interaction between the concentration of SO<sub>2</sub> and the relative humidity of air on the survival of the bark living bioindicator mite *Humerobates rostromellatus*. *Water, Air, and Soil Pollution*, 10. pp. 269-275.
- PAPP L. (szerk.) 1996. *Zootaxonomía. Egységes jegyzet*, Budapest, 382 p.
- PORZNER, A., WEIGMANN, G. 1992. Die Hornmilbenfauna (Acari, Oribatida) an Eichenstämmen in einem Gradienten von Autoabgas - Immissionen. *Zoologische Beiträge*, 34/2. pp. 249-260.
- SIMON T. 1994. *A magyarországi edényes flóra határozója. Harasztok - Virágos növények*. Nemzeti Tankönyvkiadó, Budapest, 892 p.
- SZONTAGH R. 1975. *A Bükk-fennsík erdei almának faunisztikai vizsgálata*. Diplomaterv, Erdészeti és Faipari Egyetem, Sopron. 33 p.
- SCHMIDT, W. 1989. Plant dispersal by motor cars. *Vegetatio*, 80. pp. 147-152.
- TURCSÁNYI G. 1994. *Biomonitoring, Egyetemi jegyzet*. GATE, Gödöllő. 133 p.
- WEIGMANN, G., JUNG, E. 1992. Die Hornmilben (Acari, Oribatida) an Straßenbäumen in Stadtzonen unterschiedlicher Luftbelastung in Berlin. *Zoologische Beiträge*, 34/2. pp. 273-287.