

A közlekedés fejlődése - a környezetszennyezés fokozódása

A 19. században kibontakozó ipari forradalom lehetőséget teremtett a közlekedés gyors fejlődéséhez, ezen kívül igényelte is az egyre fejlettebb, sűrűbb közlekedési hálózatot. Ekkor a környezet védelme még a piaci érdekek mögé szorult (mint ma is gyakran), s a tudomány sem volt olyan fejlett, hogy bizonyítani tudta volna az ipar (és később a közlekedés) környeztkárosító hatását. Az első kézzel fogható bizonyítékot 1861-ben szolgáltatott angol tudósok, amikor megállapították, hogy az ipar által szennyezett levegő hatással van a növényekre, az állatokra és az emberre.¹ Ekkor a fő szennyezőforrás még nem a közlekedés, hanem az ipar volt. A helyzet a 20. század derekán fordult meg. Ekkor vált széles körben elterjedté az urbanizáció, ekkorra érte el a Föld népességének növekedése a leggyorsabb ütemet, ekkorra vált jellemzővé a jóléti állam, mely egyre nagyobb gazdasági teljesítményt ért el, állampolgárainak pedig egyre több szabadidőt biztosított. Ez következményképpen a mobilitás fokozódásához, azaz a közlekedés fejlődéséhez vezetett. A fejlődés elsősorban a közúti közlekedés volumenének növekedésében nyilvánult meg. Ezzel azonban párhuzamosan növekedni kezdett a közlekedésből származó környeztkárosítás is. Legfontosabb volt ezen belül a fokozódó légszennyezés: szén-dioxid, szén-monoxid, kén-dioxid és nitrogén-oxidok, valamint ólom és szénhidrogének (pl. metán) kerültek a levegőbe egyre nagyobb mennyiségben. A környeztkárosító hatások közé szokták számolni a zajszennyezést, a porszennyezést, a talajszennyezést, valamint azt, hogy a közlekedést kiszolgáló infrastruktúra (utak, vasúti pálya, repülőtér kifutópályája) kiépítése is hatalmas területet hasít ki a természetes környezetből.

A 20. század második felében tehát ugrásszerűen megnőtt a közúti közlekedés jelentősége, mely következtetésképp a légszennyezés növekedésével járt együtt. Ennek egyik oka az volt, hogy a közúti közlekedés fajlagos energiafelhasználása jóval magasabb, mint a vasúti, illetve vízi áruszállításnak. Ez az 1950-60-as években még nem okozott gondot, az olcsó benzínárak biztosították a gépjárművek működtetését. Az ebből következő környeztkárosítás erősödésével azonban számos kérdés és probléma merült fel: a közlekedés okozta szennyeződés vitathatatlanul hozzájárul az üvegházhatás erősödéséhez, a savas esők kialakulásához, a sztratoszférikus ózonréteg károsodásához, valamint bizonyos krónikus betegségek gyakoribbá válásához. (A gépkocsik évente több mint 700 millió tonna szennyezőanyagot bocsátanak ki.²) A gépjárművek által kibocsátott anyagokat nevezzük elsődleges szennyezőknek (szén-dioxid, szén-monoxid, kén-dioxid, nitrogén-oxidok, korom stb.); az ezekből napsugárzás hatására keletkezőket pedig másodlagos szennyezőknek (nitrogén-dioxid, aldehidek, karbonsavak, peroxidok).

A városi közlekedés

A gépkocsik számának megsokszorozódása mellett jellemző a koncentrálttság is: a világ kb. 500 millió autójának 80 %-a a fejlett ipari országokban található, azon belül is elsősorban a városokban.³ Ez több problémát okoz: a környezetszennyezés igen erőteljesen, koncentráltan jelentkezik, melynek következtében akár Los Angeles-típusú szmog is kialakulhat

¹ Dr. Katona, 169. o.

² Dr. Sántha, 267. o.

³ Dr. Sántha, 271. o.

(a gépjárművek kipufogógázából napsugárzás hatására). Másrészt a gépjárművek nagy koncentrációja okozza a mindennapos dugókat a nagyvárosokban, elsősorban azokban a harmadik világbéli nagyvárosokban, amelyek sűrűn lakottak, s a közút-hálózatuk sincs megfelelően kiépítve. Ilyen város például Bangkok, Jakarta, Calcutta vagy éppen Sao Paulo.⁴ A gépjármű-forgalom koncentrációja ezen felül közrejátszik abban is, hogy évente mintegy 1 millió ember veszti életét közúti balesetekben.⁵

A jelenlegi helyzetben egyféleképp lehetne segíteni: a gépjármű-forgalom korlátozásával (a városok belső részén) és ezzel egyidejűleg a tömegközlekedés fejlesztésével. Emellett szükséges lenne a kerékpárutak fejlesztése, mégpedig nem úgy, hogy a járdáról egy sávot leválasztva azt nevezik ki „kerékpárútnak”, hanem új, épített kerékpárutak átadásával. Ez egyes nyugat-európai nagyvárosokban már megvalósult: Groningenben például a lakosság 60 %-a közlekedik kerékpárral, illetve gyalog, és csupán 32 %-uk személygépkocsival vagy motorke-
répárral, 8 %-uk pedig tömegközlekedési eszközökkel.⁶

A szennyezőanyag-kibocsátás terén a tömegközlekedési eszközök között is hatalmas különbség van: az autóbusz esetében jóval nagyobb a szén-monoxid és a szénhidrogén-kibocsátás,⁷ ezért célszerű lenne a nagyvárosokban elsősorban a villamos-, HÉV-, illetve metróvonalak fejlesztése, bár ezek jóval költségigényesebbek, mint egy új autóbuszvonal kiépítése. A városi közlekedés problémáját néhány „apróbb” intézkedéssel is lehetne enyhíteni. Csökkentené a szennyezőanyag-kibocsátást, ha a közlekedés folyamatos lenne, azaz a lámpákat összehangolnák egy „zöld hullámmá”, hisz így folyamatos gyorsítások során és a várakozásnál levegőbe jutó „többlet-szennyeződés” jelentősen lecsökkenne. (Az autók gyorsításakor, illetve alapjáraton több káros anyagot bocsátanak ki, mint folyamatos haladás esetén.) Szintén csökkentené a szennyezőanyag-kibocsátást, ha a piros lámpánál az autósok lekapcsolnák a motort, mint ahogy teszik is azt egyes vasúti átjáróknál tilos jelzés esetén.

Természetesen a szennyezőanyag-kibocsátás csökkentéséhez nagyban hozzájárulhat a gépjárművek fokozatos korszerűsítése. Ma már egyre nagyobb figyelmet fordítanak a gyártók arra, hogy termékük minél környezetkímélőbb legyen, minél kisebb legyen a fogyasztása. Ma már szinte elképzelhetetlen az olyan gépjármű-hirdetés, ahol ne lenne feltüntetve a motor szennyezőanyag-kibocsátásának mértéke. (Az már más kérdés, hogy a fogyasztók többsége nem tud mit kezdeni ezekkel az adatokkal.) Az autók korszerűsítésének legkézzelfoghatóbb jele a katalizátoros gépjárművek terjedése, és ezzel párhuzamosan az ólmozott benzint visszahagyása. (Katalizátoros autókba nem lehet ólmozott benzint tankolni, mert tönkretesz a katalizátort.) Ez nagyban hozzájárulhat a szennyezőanyag-kibocsátás hosszú távú csökkentéséhez. Szintén ebben az irányban hatna a földgáz-üzemű gépjárművek terjedése, nem is beszélve az elektromotorok, illetve a hidrogénmotor jövőbeli esetleges elterjedéséről.

Nagy távolságokra történő szállítás

A nagy távolságokra történő szállítás elsősorban a teherforgalmat érinti, legalábbis ez a tipikusabb megjelenési formája. A különböző áruszállítási módok energiafelhasználása, és ezzel összefüggésben szennyezőanyag-kibocsátása igen eltérő. Természetesen legnagyobb energiaigénye a közúti szállításnak van (1600 kJ/tonna-km), a vasúti (300 kJ/tonna-km) és a vízi szállítás esetében (200 kJ/tonna-km) ez jóval kevesebb.⁸ Ezért érthető az, hogy sok tranzitforgalomban érintett ország (mint például Magyarország) korlátozza az áthaladó kamionok számát, valamint azok hétfői, ünnepnap, illetve éjszakai forgalmát.

⁴ O' Meara Sheehan, 131. o.

⁵ O' Meara Sheehan, 131. o.

⁶ Dr. Sántha, 272. o.

⁷ Dr. Sántha, 271. o.

⁸ Dr. Sántha, 267. o.

A teherszállítás gazdaságossá és környezetkímélőbbé tétele érdekében alakították ki az ún. kombinált fuvarozási módokat. Ezek közül a legjelentősebb a konténeres szállítás, a „gördülő országút” és a kamionok uszályon történő szállítása. A konténeres szállítás során az út nagy részén hajón vagy vonaton szállítják az árut konténerekben, amit az út legvégén kamionra raknak át, és azzal szállítják a célállomásig. A „gördülő országút” nem más, mint kamionok vasúton történő szállítása. Ez egyrészt energiatakarékos, másrészt pedig környezetkímélő, s az átrakódás is elhanyagolható, hiszen magát a kamiont, és nem kizárólag az árut szállítja a vasúti szerelvény. A kamionok uszályon történő szállítása a leginkább gazdaságos és környezetkímélő, egyetlen hátránya a lassúság, ezért is várat még magára az elterjedése.

A vasúti és közúti szállítás közötti különbség károsanyag-kibocsátás szempontjából kézenfekvő, mégis álljon itt néhány adat a különbség érzékeltetésére:

Megnevezés	Közúti közlekedés (g/árutonna)	Vasúti közlekedés (g/árutonna)
CO ₂	220	50
NO _x	3,6	0,22
CO	1,58	0,07
Szénhidrogének	0,81	0,05
Szilárd részecskék	0,27	0,03
SO ₂	0,23	0,33

A vasúti és közúti szállítás fajlagos szennyezőanyag-kibocsátása Nyugat-Európában.⁹

Mint látható, a vasút a kén-dioxid kibocsátásától eltekintve mindegyik esetben „környezetbarátabb üzemű” a közúti közlekedésnél. A különbség főként a nitrogén-oxidok, a szén-monoxid, a szén-hidrogének és a szilárd részecskék esetében jelentős (arányát tekintve), de a szén-dioxid esetében sem elhanyagolható, főként a mennyiségét figyelembe véve.

A közlekedés környezetterhelő hatása Magyarországon

Mint ahogy a világ többi részén, úgy Magyarországon is egyre nagyobb jelentősége lesz a közlekedésnek. Míg 1910-ben mindössze 937 autó járta az utakat, ez az érték ma már meghaladja a 3 milliót. (2000-ben a hazai utakon összesen 3,9 millió gépjármű futott, ebből 3 millió volt a személyautó.) A nagy ugrás a hatvanas években következett be, mikor is az 1960-ban meglévő 31.000 személygépkocsi 1970-re 240.000-re gyarapodott. Szintén jelentősen nőtt a személygépkocsi-állomány a legutolsó 15 évben.¹⁰

A környezetszennyezés növekedése párhuzamosan zajlott a gépjárműpark növekedésével. A hatvanas évek végétől a gépkocsiforgalom növekedése és a teherforgalom súlyponteltolódása a közutak felé egyaránt növelte a közlekedésből fokozódó környezetszennyezés. Mindehhez hozzájárult az elavult, szocialista országokból származó gépjárműpark és az utak korszerűtlensége, gyenge áteresztőképessége. A közlekedésből fakadó levegőszennyezés növekedése jól nyomon követhető egy viszonylag tiszta levegőjű középváros, Zalaegerszeg példáján. A vizsgálatok megállapították, hogy a négy vizsgált anyag (NO₂, korom, por, SO₂) közül kizárólag a por koncentrációja csökkent, a többi nőtt az 1986 és 1990 közti időben. Legnagyobb mértékben a NO₂-kibocsátás növekedett, legszerényebben pedig a SO₂. A por koncentrációja a vizsgált időszakban nagyjából a harmadára csökkent.¹¹ Szintén jelentős csökkenést mutat a közlekedésből származó ólomemisszió trendje: 1980-ban országosan 673

⁹ Dr. Sántha, 268. o.

¹⁰ Fodor, 81. o.

¹¹ Fodor, 82. o.

tonna ólom került a levegőbe, 1994-re ez az érték 107 tonnára csökkent,¹² bár a városok nagy forgalmú csomópontjaiban még a kilencvenes évek második felében is gyakran mértek kirívóan magas értékeket. Ez a probléma azóta megszűnt, hiszen 2000-ben kivonták a forgalomból az ólmozott üzemanyagot.

Magyarországon a rendszerváltozást követően a kezdeti visszaesések után megindult a lassú gazdasági növekedés. Ez érezhető hatását a közlekedésben is, hiszen napjainkban - csökkenő lélekszám mellett - egyre nő a forgalomban résztvevő személygépjárművek (és egyéb járművek) száma. Ezzel a közlekedés Magyarország első számú környezetszennyező ágazatává lépett elő. Budapesten például egyes becslések szerint a közlekedés mintegy 70-80 %-kal részesedik a teljes környezetszennyezésből.¹³ Ebből következően a közlekedés okozta környezeti károk igen magasak: az OECD országokban ezt a kárértéket az adott ország bruttó hazai termék (GDP) 5-6 %-ára teszik.

A légszennyezés mellett a közlekedés egyéb káros hatást is gyakorol a környezetre, ezt szemlélteti az alábbi táblázat:

Terhelés	Ebből a közlekedés részaránya (%)
Zaj	40
Légszennyezés	10-90 (anyagfüggően)
Füst	40
Szmog, oxidánsok	50
Savasodás	legalább 50
Eutrofizáció	20
Klímaváltozás	25
Területfelaprózódás	legalább 50

A közlekedés okozta környezetszennyezési módok részaránya a környezetet érő teljes terhelésből.¹⁴

A táblázat adatai nem specifikusan Magyarországra vonatkoznak, de gyanítható, hogy hazánkban is hasonló arányokat állapítana meg egy hasonló vizsgálat. A fenti vizsgálatot végző kutatók megállapították azt is, hogy milyen mértékben kellene a fenti tényezőket csökkenteni a közlekedésből származóan ahhoz, hogy hosszú távon élhető maradjon környezetünk. Az általuk megállapított értékek azt mutatják, hogy mindegyik tényezőt legalább 50-90 %-kal kellene csökkenteni. A legdrasztikusabb csökkentésre a légszennyezés, a szmog és az oxidánsok kibocsátása, az eutrofizáció és a savasodás előidézése esetében lenne szükség (80-90 %).¹⁵

A közlekedésből származó környezetszennyezés csökkentésének egyik formája az előzőekben már tárgyaltak mellett a közlekedést kiszolgáló infrastruktúra fejlesztése lenne. Ez azonban a legutóbbi időkig szintén olyan másodrendű kérdés volt, mint maga a környezetvédelem. Semmit sem lehet azonban tenni addig, amíg az emberekből hiányzik a környezettudatos gondolkodás; amíg úgy gondolják, hogy amit nem látnak, érzékelnek közvetlen környezetükben, az nincs is. Meg kellene akadályozni a „*not in my backyard*” gondolkodást, azt, hogy az ember egy legyintéssel elintézzék a problémát, mondván, hogy eggyel több autó még nem számít. Meg kellene honosítani a gondolkodásban a jövőért érzett felelősséget, azt, hogy Magyarországon is egyre többen üljenek kerékpárra autó helyett, hogy a dugókban való álldogálás helyett inkább a tömegközlekedést válasszák.

¹² Fodor, 83. o.

¹³ Fodor, 82. o.

¹⁴ Fodor, 84. o.

¹⁵ Fodor, 84. o.

Bár a közlekedés általi környezetszennyezés ellen főképp regionális, illetve országos szinten kell küzdeni, nem elhanyagolható az sem, hogy az egész világra kiterjedő szabályozás legyen érvényben. E szabályozás kialakítása az ENSZ szakosított szerveinek feladata. Az ENSZ Európai Gazdasági Bizottsága 1982-ben hozta meg a közlekedésből származó gáz-emisszió maximális mértékét meghatározó szabályozását, majd ennek folytatásaként került sor 1989 októberében a nitrogén-oxidok kibocsátásának csökkentését előíró megállapodás aláírására. A környezetvédelem az Európai Unióban is fontos feladat. Ennek egyik eredménye az úgynevezett „Euro” előírás-sorozat, mely ugyan nincs törvénybe iktatva, de egyre több országban fogadják el természetesnek előírásait. Az Euro-sorozat (Euro 0-Euro II.) szabályozza például a kipufogógázban található káros anyagok felső határértékét, mely az Euro 0-tól az Euro II. felé haladva egyre szigorúbb. Ezen előírás-sorozat szabályozza többek között a gázolaj és a benzin minőségét is.¹⁶

Magyarország az ENSZ EGB szabályozásaihoz már régebben csatlakozott, az Európai Unió előírásaihoz pedig a csatlakozással kénytelen lesz előbb-utóbb alkalmazkodni. Remélhetőleg a különböző szabályozások mellett bekövetkezik az emberek gondolkodásában a már említett változás; az, hogy az emberek a rövid távú előnyök helyett a hosszú távú lehetőségeket, a fenntartható fejlődés környezetvédelemhez és közlekedéshez kapcsolódó vonatkozásait nézzék.

FELHASZNÁLT IRODALOM:

Fodor István: *Környezetvédelem és regionalitás Magyarországon*
Dialóg Campus Kiadó, Budapest-Pécs, 2001.

Dr. Katona András (szerk.): *Válogatott fejezetek a közlekedés történetéből*
SZIF-Universitas, é. n.

O'Meara Sheehan, Molly: *Jobb választékot a közlekedésben*
In: A világ helyzete 2001., Földünk Napja Alapítvány, Budapest, 2001.

Dr. Sántha Attila: *Környezetgazdálkodás*
Nemzeti Tankönyvkiadó, Budapest, 1996.

¹⁶ Dr. Katona, 175. o.