



ECO-DRIVING

Kell ez nekünk?

A közlekedés negatív környezeti hatásainak csökkentése nagy kihívás elé állítja az autógyártókat, üzemeltetőket, a közlekedés valamennyi résztvevőjét. A napjainkban előtérbe került klímavédelem, a közlekedéstől eredő üvegházhatású gázok, elsősorban a szén-dioxid kibocsátásának csökkentése pedig különös hangsúlyt ad a környezeti problémáknak. A károsanyag-kibocsátás egyik, nem is akármilyen csökkentési lehetősége a gépjárművezetők vezetéshez való hozzáállásának tudatosítása, stílusuk gazdaságosabbá tétele bármilyen „csodaszer”, adalék nélkül. Ezt nevezik angolul „eco-driving”-nak.



PAÁR ISTVÁN ANTAL
SZE Járműmérnök MSc-hallgató

Az eco-driving szóösszetételt magyarra gazdaságos vezetéstechnikának lehet lefordítani, azonban az angol fogalom ennél többet takar. Nemcsak vezetéstechnikai, hanem egyéb, a stílust nem befolyásoló, de fogyasztást csökkentő szabályt is, mint például a légkondicionáló használata, vagy a megfelelő guminyomás rendszeres ellenőrzése. A továbbiakban ezért az

eco-driving szóösszetétel használata a célszerűbb.

Az eco-driving optimális hazai alkalmazása szempontjából először az Európai Unió helyzetét kell megvizsgálni, mely különféle dokumentumaiban (irányelvekben, javaslatokban, munkanyagokban) világos energiatakarékosági és klímavédelmi feltételeket, célokat fogalmaz meg. A témában élen járó



1 Fedélzeti mérőeszköz és a szimulátor

nemzetek Németország és Hollandia. Mindkét ország államilag irányított, illetve támogatott eco-driving népszerűsítéssel és a gépjárművezető-képzésbe rendeleti úton is beépített oktatással rendelkezik, azaz megragadják a tudatos gépjárművezetésben rejlő lehetőségeket. Hazánk helyzete a vázoltól eltér. Ugyan kormányhatározat, rendelet és tanulmányok emelik ki az eco-driving fontosságát, sőt 2014 januárjától már említés szintjén a gépjárművezető-képzés szabályozásában is megjelent a téma, azonban államilag irányított eco-driving program, kidolgozott és főleg alkalmazott módszertan nincs. Ez egyfelől mindenképp lemaradás a fejlett európai országokhoz képest, más oldalról azonban egyfajta tartaléknak is felfogható az ország előtt álló energetikai és klímavédelmi feladatok megoldásában.

AZ ECO-DRIVING NEM A XXI. SZÁZAD TALÁLMÁNYA

Az alapelvek már évtizedekkel ezelőtt kialakultak. Először az 1970-es években, az Egyesült Államokban foglalkoztak a vezetési stílus tüzelőanyag-fogyasztásra gyakorolt hatásával. Az így elérhető tüzelőanyag-megtakarítási lehetőségek napjainkra már kialakultak,

melyek némileg önkényesen passzív (a vezetéstechnikától nem függő) és aktív (a vezetéstechnikától függő) csoportba sorolhatók.

A passzív lehetőségek: a gumibroncsok megfelelő nyomása; a légkondicionáló mellőzése; a tetőcsomagtartó és a felesleges súlyok eltávolítása; a motor ésszerűen rövid ideig tartó melegítése álló gépkocsi mellett; és a gépjármű megfelelő műszaki állapotának folyamatos biztosítása (szakszerű karbantartás, javítás).

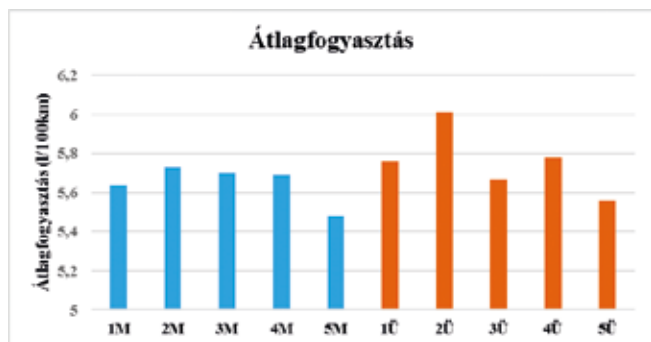
Az aktív lehetőségek: a sebességhatár betartása; a hirtelen gyorsítások és fékezések mellőzése; minél magasabb sebességfokozatban való haladás; és a forgalom előrelátó figyelemmel kísérése.

Utóbb felsorolt aktív lehetőségek közül azonban néhány kérdésre még a nemzetközi irodalom sem ad egyértelmű választ, ezekre kerestem hazai viszonyokra érvényes válaszokat BSc szakdolgozatomban, saját közúti mérésekkel, a lakosság eco-driving affinitásának feltárásával, és az oktatás hatékonyságának szintén méréses vizsgálatával. Mivel az eco-driving célja a tüzelőanyag-fogyasztás csökkentése, ezért a legfontosabb mért paraméter a tüzelőanyag-fogyasztás volt. A mérések között a gépjármű

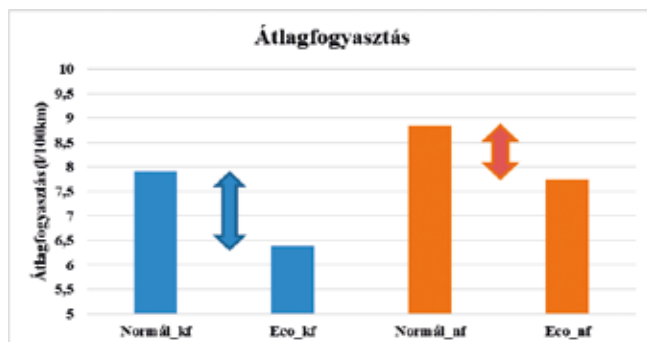
CAN-buszára csatlakoztatható mérőeszkővel, illetve egy vezetéstechnikai szimulátorral történtek 1.

LASSULÁS ÖSSZEHASONLÍTÁSA

Elsőként a motorfékes és az üresben gurulásos lassulás összehasonlítása történt meg vezetéstechnikai szimulátoros környezetben, azonos körülmények között 2. A mérés során minden esetben ugyanolyan stílusú gyorsítás történt azonos sebességre, különbség csak a lassításban volt. A motorfékes körökben gyors visszakapcsolásokkal, az üresben gurulásos körökben pedig a váltót üresbe téve történt a lassítás. A motorfékes mérések átlagfogyasztása 1,9 százalékkal lett alacsonyabb az üresben gurulásnál. Az átlagfordulatszámok és a sebességváltások száma azonban jóval alacsonyabb lett (18 és 33 százalékkal) üresben gurulva, hiszen a tengelykapcsoló kevesebbszer zár, és a sebességváltó is kisebb terhelést kap. A tüzelőanyag-fogyasztás szempontjából tehát a motorfékkel lassítás, míg műszaki, illetve élettartam szempontból az üresben gurulás a kedvezőbb. Mivel az eco-driving korábban említett célja a fogyasztáscsökkentés, e szempontból a hatékonyabb lassítási mód a motorfékkel lassítás.



2 Motorfékes (xM jel) és kigurulásos (xÜ jel) fogyasztások azonos ciklusban



3 Az eco-driving hatása kis forgalomban (kf) és nagy forgalomban (nf)

Az eco-driving szabályai nemcsak kézi sebességváltóval rendelkező gépkocsikra vonatkoznak, hanem az automatikus nyomatékváltóval szerelt járművekre is. A váltás időpontját a vezető a gázpedálállással határozhatja meg, avagy „a jobb lábbal történik” a váltás, ahogy a szakirodalomban is olvasható. További lehetőség az automatikus váltó vezérlőprogramjának műszerfali kapcsolóval történő módosítása, amely egyre elterjedtebb: általában egy gazdaságos és egy sportos program között lehet választani. A következő mérésorozat keretében e kapcsolás tüzelőanyag-fogyasztásra gyakorolt hatása volt a vizsgálat tárgya, közúton, azonos pályán, egy személygépjármű-típussal. A méréseken nem várt eredmények születtek: eltérés alig volt a két program között, ráadásul a sportosabb program tüzelőanyag-fogyasztása lett kissé alacsonyabb. Az eredmények alapján elmondható, hogy az automatikus váltó vezérlési programjának üzemanyag-fogyasztásra gyakorolt hatását kimutatni első közelítésben nem sikerült, amely egy későbbi részletesebb vizsgálatot tesz szükségessé, esetleg több járműtípus bevonását igényli.

A FORGALOMSÚRÚSÉG HATÁSA

A harmadik mérésorozatban a forgalomnagyság és az eco-driving

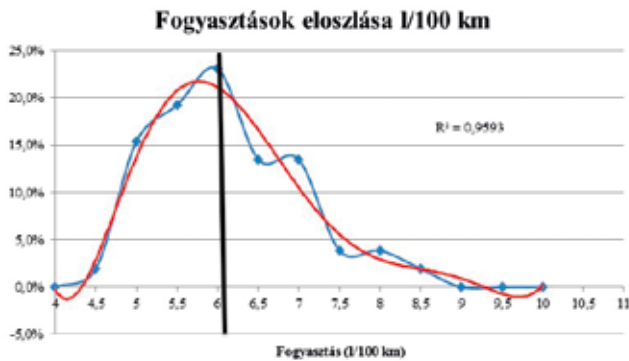
hatékonyság összefüggése került vizsgálatra, közúton, azonos pályán 3. Egyszerűbben fogalmazva: lehet-e tüzelőanyag-megtakarítást elérni az eco-driving segítségével csúcsforgalomban? Csúcsforgalomban az eco-driving és a normál vezetési stílus között csak a lehető legfinomabb elindulás és lassulás jelenthet különbséget. Az eredmények kis forgalomban, ugyanazon a pályán végzett olyan méréssel való összehasonlítás alapján kerültek értékelésre, ahol 19,2 százalékos fogyasztáscsökkenést sikerült elérni az eco-driving segítségével. Csúcsforgalomban a pálya kétharmadán közel akadálymentesen lehetett haladni, a végét azonban csak lépésben lehetett megtenni. Ebben az esetben a fent említett 19,2%-os fogyasztáscsökkenés 12,5%-ra csökkent. Tehát a mérések az előzetes, elméleti feltételezést bizonyították, amely szerint „dugóban” a normál stílus és az eco-driving közötti különbség egyre inkább eltűnik. Menetidőben nincs érdemi különbség a két stílus között, a sebességet a torlódó forgalom határozza meg. Összefoglalva megállapítottuk, hogy az eco-driving hatékonysága a forgalom nagyságával fordítottan arányos, valamilyen mértékű megtakarítás mindig elérhető, tehát nagyobb forgalomban

is érdemes az eco-driving szabályai szerint vezetni.

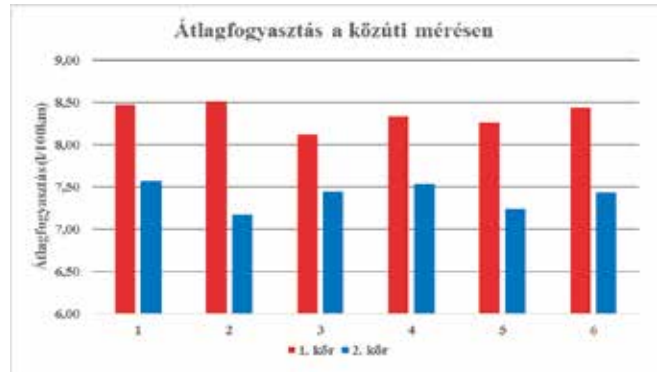
FELMÉRÉS

Renexpo néven, 2014 márciusában megújuló energiák hasznosításával foglalkozó konferenciát és kiállítást rendeztek Budapesten, amelyen telepítettük a korábban ismertetett mérésekhez is alkalmazott szimulátort. Ez jó lehetőséget adott a hazai lakosság, a gépkocsivezetők eco-driving ismereteinek mintavételes feltárására. A vizsgálati módszer szerint az érdeklődők egy-egy kérdőívet töltöttek ki, majd egy kört teljesíthettek a szimulátorban, úgy, hogy elért átlagfogyasztásukkal egy pénzdíjazású versenyen is részt vettek. A kérdőívekből kiderült, hogy a több mint 50 érdeklődőnek kevesebb mint a fele ismeri (hallott már róla) az eco-drivingot, csupán egyharmaduk figyel tudatosan a szabályok betartására, és mintegy 80 százalék szerint nem lehet mindenhol az eco-driving szerint vezetni. A fogyasztási verseny eredményeinek eloszlása a 4. ábrán látható.

Az ábra mutatja, hogy az elért 6,07 l/100 km-es átlagfogyasztáshoz képest mintegy 25 százalékkal kisebb az elért legjobb eredmény (4,5 l/100 km). A vezetők 60 százaléka a 4,5–6,0



4 A hazai lakosság eco-driving „tudása”



5 Az eco-driving oktatás közúti hatékonysága, fogyasztáscsökkenése (piros – oktatás előtt, kék – oktatás után)

l/100 km-es, a maradék 40 százalék pedig a nagyobb, 6,0–10,0 l/100 km-es tartományban vezetett. Meg kell jegyezni, hogy a versenyen az energetika, a környezetvédelem iránt érdeklődő emberek vettek részt, tehát a teljes lakosságot vizsgálva az eredmények valószínűleg rosszabbak. A kérdőív és a fogyasztási verseny eredményei is bizonyították, hogy az eco-driving bevezetésében hatalmas energiahatékonysági tartalék van a lakosságban, amelyet mindenképpen ki kell használni.

AZ OKTATÁS EREDMÉNYESSÉGE

A vizsgálat zárásaként került sorra az eco-driving oktatás hatékonyságának kérdése. Kezdő vezetőkkel, szimulátorban és közúton történtek mérések. A tesztszemélyek két kört vezettek, az első körben saját, meglévő tudásuk szerint, majd kb. 10 perc elméleti eco-driving oktatás következett, ezután új ismereteikkel egy újabb kört mentek. A résztvevők a szimulátorban 16,6 százalék fogyasztáscsökkenést értek el, azonban ez az eredmény bizonytalanabb, a vezetők eredménye között nagy eltérés van, melynek valószínű oka a szimulátor virtualitása, „idegensége”. Közúton 11,5 százalék volt az elért megtakarítás. Az eredmények alapján (5. ábra) megállapítottuk, hogy a legegyszerűbb elméleti

eco-driving oktatással is már minimum 10 százalék fogyasztáscsökkenés érhető el, illetve, hogy az oktatást már a jogosítványszerzés befejező fázisában meg lehet tartani.

KÖVETKEZTETÉSEK

A nemzetközi tapasztalatok és az előbbi mérések alapján az alábbi következtetések adódnak:

- az eco-driving oktatás módszertanilag gondosan előkészített bevezetése a hazai gépjárművezető-képzésbe hosszú távon akár 10–15 százalék tüzelőanyag-fogyasztás (és CO₂-kibocsátás) csökkenést eredményez;
- az oktatást célszerűbb közúti gépjárművön, valós körülmények között (azaz csúcsforgalomban is) végezni,
- a fejlett nyugat-európai országokhoz hasonlóan az eco-driving oktatás bevezetése a jogosítványukat éppen megszerző vezetőknek, kötelező jelleggel, célszerűen közvetlenül a forgalmi vizsga után javasolt. A jogosítvánnyal már rendelkező vezetőket egy „utólagos” oktatás keretében, a saját gépjárműjükkel lehet leghatékonyabban kiképezni az eco-driving technikájára,
- a motorfék vagy kigurulás – melyik takarékosabb kérdésében megállapítható, hogy a motorfék a gazdaságos lassítás.

MIT HOZ A JÖVŐ?

Befejezésül, akaratlanul is felmerül a kérdés: mit hoz a jövő? Mi vár az eco-drivingra? Jönnek az elektromos autók – lesz szerepe az eco-drivingnak akkor is? A válasz egyértelmű: igen. Sőt, egyelőre – az energiatárolás magas tömegsűrűsége, az akkumulátor nagy súlya miatt – egyre nagyobb. Igencsak meg kell fontolni az energia felhasználását, a neves angol Ricardo Intézet szerint a tüzelőanyag-fogyasztást a vezetési stílus belső égésű motorral hajtott jármű esetén 50 százalékban, míg elektromos autó esetén 1000 százalékban határozhatja meg. Kijelenthető, hogy a jövőben is fontos az eco-driving, a témakörrel tovább kell foglalkozni. Tisztázni kell az elektromos járművek speciális problémáit, és olyan eco-driving módszertant kell kialakítani, amellyel közelíthetők az európai uniós előírások, védhető a környezet, lassítható a klímaváltozás, és nem utolsósorban kímélhető a pénztárcánk is. A változás pedig nincs messze, a l/100 km mértékegység helyett egyre inkább ismerkednünk kell a kWh/km-rel.

KELL EZ NEKÜNK? A VÁLASZ: IGEN!

A publikáció alapját képező szakdolgozat 2014-ben, a BME Közlekedésmérnöki és Járműmérnöki Kar BSc-képzése keretében készült. ■