

A közlekedés energiahatékonyságának és környezetterhelésének kérdései az elektromos járműhajtás és az autonóm közlekedési rendszerek tükrében

Energy efficiency and ecological footprint of transport in the context of electric vehicle drive and autonomous transport systems

SZAUTER Ferenc, PUP Dániel, KŐRÖS Péter, SZAKÁLLAS Gábor

Széchenyi István Egyetem, H-9026 Győr, Egyetem tér 1., +36-96-503-400, szauter@ga.sze.hu

Kivonat

A jelenlegi járműipari és a közlekedésirányítási rendszerek fejlesztése kapcsán felmerül a kérdés, hogy a környezetterhelést (illetve ökológiai lábnyomot) hogyan tudjuk csökkenteni a mai és jövőbeni mobilitási igényeket figyelembe véve. A tanulmány megvizsgálja a fejlesztések műszaki hátterét, beleértve a fejlesztési tendenciákat, valamint az ismert és vélt korlátokat. A műszaki szemléletet szembeállítja a gazdasági befektetéssel és a komplexen vizsgált, teljes termék életciklusra vetített ökológiai lábnyommal.

Kulcsszavak: ökológiai lábnyom, energiahatékonyság, optimalizáció, elektromos jármű

Abstract

The current developments in automotive and traffic management systems raise the question of how we can reduce the ecological footprint of today's and future mobility needs. The study examines the technical background of developments, including development trends and their known and putative limitations. It contrasts the technical approach with economic investments and the ecological footprint of products over their full life cycle, analyzed in a complex way.

1. BEVEZETÉS

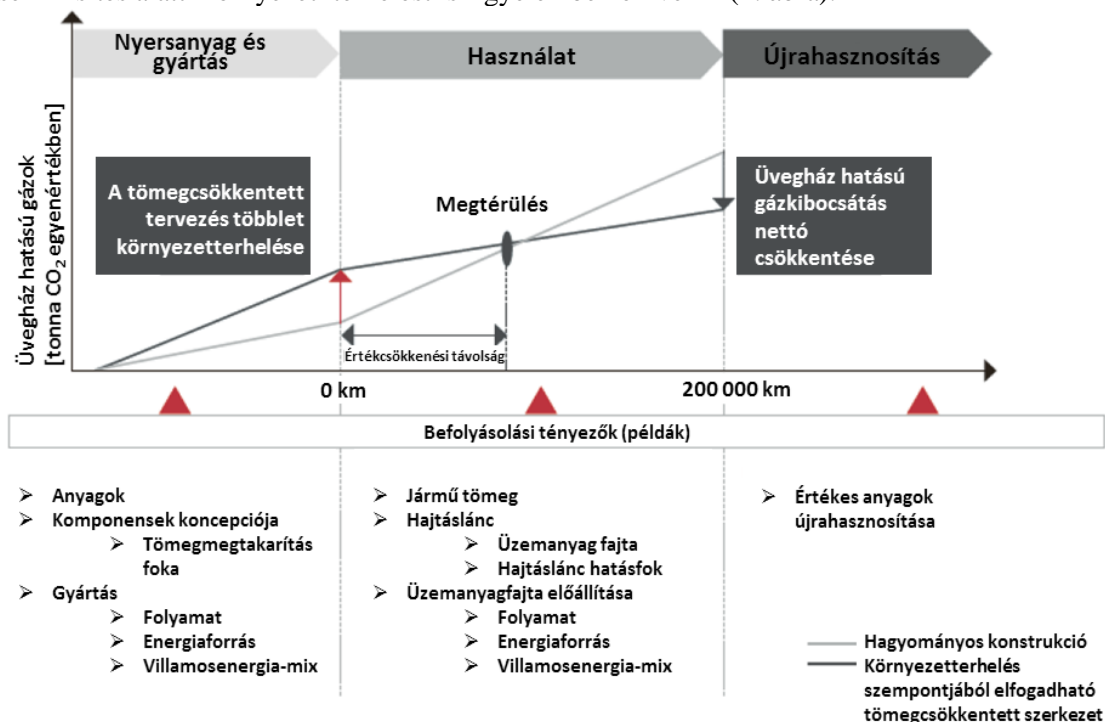
A közlekedési rendszerek feladata leegyszerűsítve az emberek mobilitási igényeinek kiszolgálása, valamint áruszállítás megoldása. A fenntartható közlekedés tárgyalása kiterjed a felszíni (föld alatti), légi és vízi közlekedésre is. Jelen háttéranyagban, a Magyarországi viszonylatban legjelentősebb fentartható felszíni közlekedésre koncentrálnunk, azon belül is a közúti közlekedéshez kapcsolódó, aktuális, középtávon értelmezhető kérdéseit és feladatait emeljük ki. A fenntartható közlekedés fejlesztésénél és tervezésénél minden esetben komplexen kell gondolkodni, hiszen minden változtatásnak (legyen az technológiai, szervezési, stb.) különböző kereszt- és visszahatásai lehetnek. Így például egy terhelt nagyvárosi közúti közlekedésnek nemcsak környezeti, hanem szociális kihatásai is vannak az emberekre. A hosszú utazási idő okozta stressz fáradtság már rövid távon is mentális egészségügyi problémához vezethet, ami koncentrációvesztéshez, balesethez és a baleset okozta fokozott közlekedési torlódáshoz vezethet. Az emberek egyéni mobilitási igénye, a fenntartható, környezettudatosabb közlekedés, a közlekedési rendszer, a közút és városfejlesztés kompromisszumokkal teli szempontrendszer alkot, de az alapkérdés az, hogy egy ember, vagy egy áru „A” pontból „B” pontba juttatása mekkora erőforrást (energia, humán, stb.) emészt fel, valamint ez mekkora környezeti terheléssel jár.

Egy ember személygépjárművel történő helyváltoztatása során több alapvető tényező befolyásolja a közlekedése során felhasznált energiát. Érdekes megfigyelni, hogy minél több aktív és passzív biztonságot nyújtó rendszert építünk a járműbe, annál jobban növeljük az összes gördülő

tömeget, így növekszik a helyváltoztatáshoz szükséges energiaigény is. Továbbá egyértelmű az is, hogy a járművezető, vagy autonóm jármű esetén a járműirányító rendszer döntési mechanizmusa jelentősen befolyásolja az energiahatékonyságot.

2. KÖRNYEZETTERHELÉS A TELJES TERMÉK ÉLETCIKLUS ALATT

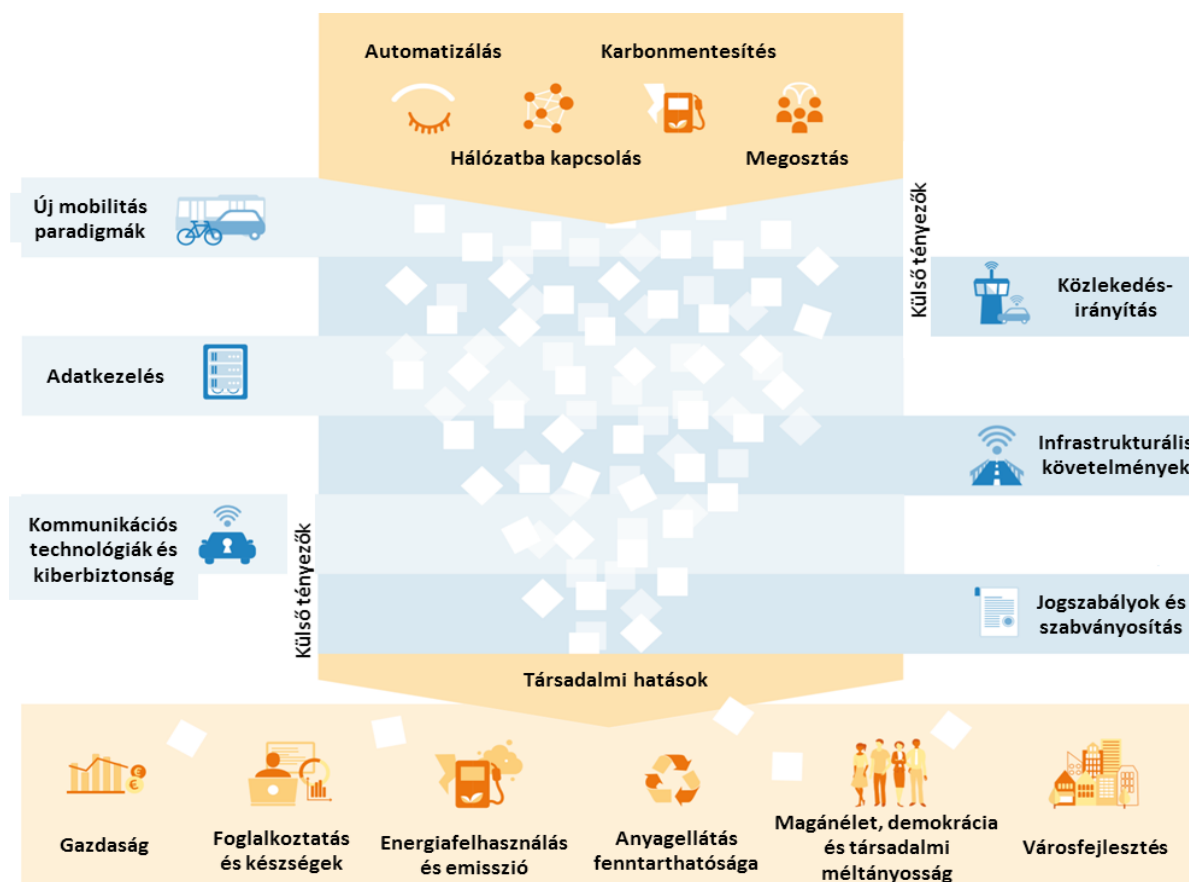
A közlekedési eszköz kiválasztásánál figyelembe kell venni a teljes életciklus alatt számítható környezeti terhelését. Ha a környezeti terhelésből a CO₂ kibocsátást nézzük, akkor a használati termék-életcikluson kívül az azt megelőző nyersanyag előállítás, a gyártás, illetve a végén az újrahasznosítás, megsemmisítés alatti környezeti terhelést is figyelembe kell venni (1. ábra).



1. ábra Különböző járműkonceptiók hatása a teljes termék életciklus alatti CO kibocsátásra
(forrás: Audi AG)

3. EURÓPAI UNIÓS STRATÉGIA, IRÁNYOK A KÖZLEKEDÉSBEN

Az Európai Bizottság „A közúti közlekedés jövője (THE FUTURE OF ROAD TRANSPORT)” címmel 2019. áprilisában adta ki a JRC (Joint Research Centre) az tudományos és tudománypolitikai jelentését, tanulmányát. (forrás: http://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/bitstream/JRC116644/fr-future-road-transport_online.pdf) A jelentés szerint négy kulcsfontosságú tényező alakítja a közúti közlekedés jövőjét: az automatizálás, az összekapcsolhatóság, a szén-dioxid-mentesítés és a megosztás. Ezek a jövőbeli technológiák és szolgáltatások hozzájárulnak a közúti közlekedés negatív hatásainak csökkentéséhez, ugyanakkor új mobilitási paradigmákat és közlekedési irányítási lehetőségeket teremtenek. Fontos természetesen, hogy a felhasználók elfogadják ezeket a trendeket. Ahhoz, hogy meg lehessen érteni, hogy az új technológiai lehetőségek hogyan befolyásolják a közlekedési rendszereket, elemezni kell az emberek és az áruk szállítása iránti kereslet dinamikus kölcsönhatását és az e rendszerek által kínált új lehetőségeket.



2. ábra Az automatizált, hálózatba kapcsolt, alacsony szén-dioxid-kibocsátású és megosztott mobilitás elősegítő tényezői és társadalmi hatásai
(<http://publications.jrc.ec.europa.eu> THE FUTURE OF ROAD TRANSPORT 2019)

Fontos kérdés a jármű tulajdonlás újragondolása a környezetvédelem és a gazdaságosság jegyében. Az autómegosztás más néven Carsharing, egy térben és időben is rugalmas, személygépkocsi kölcsönzési lehetőség, amely regisztrált felhasználók számára biztosít megosztott hozzáférést egy adott járműflottához. Szükség van az ilyesfajta technológiákra, mert a nagyvárosaink, belső városrészeinek zsúfoltságát, a közutak és parkoló felületek terheltségét és az ezekből adódó környezeti következményeket enyhíthetik a városban. Az autó megosztási rendszer megvalósításával ugyanannyi járműhasználathoz kevesebb jármű, így kevesebb parkolóhely is elegendő, miközben a használók a mobilitási igényeiket olcsóbban és környezetkímélőbbben elégíthetik ki (egy carsharing jármű kezdetben 3-5, később akár 10 magángépjárművet is kiválthat).

4. A VEZETÉSI FUNKCIÓK EVOLÚCIÓJA AZ ASSZISZTENS RENDSZEREKTŐL A TELJESEN AUTONÓM JÁRMŰVEKIG

Ma már szinte az összes jármű számára elérhetőek a vezetőtámogató rendszerek. Ezek biztosítják a jármű stabilitást a kritikus helyzetekben, biztonságos követési távolságot tartanak az elől haladó járműtől, és támogatják a vezetőt, miközben parkol. A megfigyelés / figyelés minden irányból adatokat igényel és információkat ad az érzékelők (ultrahang, radar, kamera) segítségével. A képességek és a lehetőségek az érzékelők és az adatfeldolgozó vezérlőegységek fejlődésével folyamatosan bővülnek, és rendkívül fejlett szoftverek segítségével elemezzük ezt a rengeteg információt a másodperc tört része alatt. A jövőben a személygépkocsik és haszonjárművek számára egy teljes környezeti kép áll majd rendelkezésre és ami fontos, hogy ez mint valós időben lesz elérhető. A közelmúltban, a radarokat, kamerákat, lidarokat és ultrahangos érzékelőket különböző funkciókkal használták, de most intelligensen minden releváns adatot össze lehet kapcsolni egyidejűleg, ezt hívjuk szenzorfüziónak. Részben ez teszi lehetővé az automatizált vezetést, ahol külön figyelmet kell fordítani a funkcionális biztonságra. A távoli jövőben szélesebb körben is elérhetővé válik a megbízható automatikus "városi

vezetés", így már bármilyen útvonalon közlekedhetünk a járművezető beavatkozása nélkül. Ebben az esetben az energiahatékony közlekedés mellett, a vezetőknek plusz hasznosítható szabadidő áll majd rendelkezésre az utakon.

5. ÖSSZEFOGLALÁS

A középtávú jövő közúti közlekedését – politikai (EU-s és magyarországi) irányelvekkel összhangban - a gyártói, fejlesztői oldalon szériatermékekben is megjelenő technológiák határozzák meg. A jogi szabályozás és majdan a joggyakorlat oldalán a legnagyobb kihívás az autonóm járművek megjelenésével kapcsolatos. A hajtási rendszerek tekintetében a hibrid-elektromos technológiák széles körben elterjedtek, de a tisztán elektromos (akkumulátorról táplált) meghajtás a hagyományos belsőégésű motoros meghatásokhoz képest jelentősen rövidebb (1/4 – 1/3) hatótáv miatt csak városi és agglomerációs környezetben használhatók igazán. A tisztán elektromos meghajtású járművek akkumulátorai jelentős értéket képviselnek, így fontossá vált a beépített akkumulátorok, mint energiahordozók magasabb kihasználtsága a jármű teljes élettartama alatt. Érdekes megjegyezni, hogy például Franciaországban a járműbe épített akkumulátorcsomagot csak lízingelni lehet, annak tulajdonosa nem azonos a jármű tulajdonosával. A jelenkori nemzetközi járműkereskedelemben ez komoly félreértésekhez és akadályokhoz vezet (pl. ha valaki Franciaországból Magyarországra szeretne hozni egy használt Renault Zoe-t). A tisztán elektromos meghajtású autók nagyobb számú városi térnyerése a magasabb kihasználtsági mutatókkal működő e-carsharing rendszerekkel indulhat be igazán. Erre Magyarországon több példa is mutatkozik. Mindemellett az autógyártók is felismerték, hogy a közlekedni vágyó emberek nagy részének nem a járműtulajdonlás, hanem maga az egyéni mobilitás lehetősége a fontos (lásd: „Joint Venture BMW Group and Daimler AG combine mobility services” című közlemény: <https://www.daimler.com/company/bmw-and-daimler.html>).

KÖSZÖNETNYILVÁNÍTÁS

A cikk kutatásaihoz az Új Széchenyi Terv keretein belül az „Autonóm járművek dinamikája és irányítása az automatizált közlekedési rendszerek követelményeinek szinergiájában (EFOP-3.6.2-16-2017-00016)” projekt és a Széchenyi István Egyetem biztosított forrást. A kutatás az Európai Unió támogatásával, az Európai Szociális Alap társfinanszírozásával valósult meg.

IRODALOMJEGYZÉK

- [1] E. Horváth and P. Kőrös, “Systematic approach to software related tasks in electric fuel-efficiency vehicle development,” in IEEE 19th International Conference on Intelligent Engineering Systems (INES), Bratislava, 2015.
- [2] H. Trømborg, Control system for the DNV GL Fuel Fighter Prototype and the DNV GL Fuel Fighter UrbanConcept, Norwegian University of Science and Technology, 2014.
- [3] István Lakatos, Péter Őri: Diagnostic Measurement for the Effective Performance of Motor Vehicles with free acceleration, 15th IMEKO TC10 Workshop on Technical Diagnostics in Cyber-Physical Era. 206 p., 2017.06.06-2017.06.07. Budapest: International Measurement Confederation (IMEKO), 2017. pp. 1-6., (ISBN:978-92-990075-5-6)
- [4] Á. Tóth – C. Szigeti, „Example of a German Free-Float Car-Sharing Company Expansion in East-Central Europe” Resources vol. 8(4) 172. pp 1-16. (2019). DOI: <https://doi.org/10.3390/resources8040172>