

EMBER- ELEKTROMOS HIBRID JÁRMŰVEK NAPI HASZNÁLATA A KÖZEPES MÉRETŰ VÁROSOKBAN

COMMUTING WITH HUMAN-ELECTRIC HYBRID DRIVES IN MEDIUM-SIZED CITIES

Sarka Ferenc, egyetemi docens, Bihari János*, egyetemi docens*

1. ABSTRACT

There are several researches that examine the traffic of European cities. The congestion level of cities cannot be ignored neither in logistical planning. The congestion of vehicles has a number of harmful public health and economic impacts. At the University of Miskolc at the Institute of Machine and Product Design researches on the design and the use of human-electric hybrid vehicles started in 2011. In the last few years the University is getting overcrowded. This is why we feel that the examination of such vehicles should be linked to the measurement of access times.

2. BEVEZETÉS

Számos olyan kutatás készül, amely az európai nagyvárosok közlekedési helyzetét vizsgálja. A városok zsúfoltsági szintje ma már a logisztikai tervezés során sem hagyható figyelmen kívül. A legtöbb kutatás azonban csak a nagyvárosokat és azok környezetét vizsgálja, miközben bizonyos feltételek teljesülése esetén Miskolcon is kialakulnak torlódások. A Miskolci Egyetem Gép- és Terméktervezési Intézetében 2011-ben kezdődtek meg az ember-elektromos hibrid járművek tervezésével és alkalmazásával kapcsolatos kutatások. Az elmúlt években az egyetemen jelentősen nőtt a zsúfoltság, ezért éreztük úgy, hogy az ilyen járművek alkalmazhatóságának vizsgálataihoz szorosan kell kapcsolódnia az elérési idők mérésének. Egy olyan kísérletsorozatot kívánunk elvégezni, amelyben alaposan elemezzük az ilyen járművek használatának valós korlátait, előnyeit és hátrányait. A sorozat első eleme egy 2017. májusában lezajlott kísérlet volt, amelyben a Miskolci Egyetem hallgatói és oktatói vettek részt. A kísérlet során a Miskolci Egyetemről indulva két, Miskolc belvárosában található célpont elérési időit vizsgáltuk

különböző közlekedési eszközök használata esetén, figyelembe véve a kapcsolódó időket is.

3. AZ EMBER-ELEKTROMOS HIBRID JÁRMŰVEK

Ebbe a csoportba azokat a járműveket soroljuk, amelyek hajtása alapvetően emberi erővel történik, és a hajtást elektromos motor, vagy motorok támogatják. Így azok a segédmotoros kerékpárok, amelyek ugyan fel vannak szerelve pedállal, de emberi erővel hajtva nem alkalmasak folyamatos közlekedésre, a tisztán elektromos járművek közé tartoznak. A legelterjedtebb ember-elektromos hibridek az elektromos kerékpárok, a pedelecek és az ún. S-pedelecek, két, ritkábban három, vagy négykerekű kivitelben.

4. A KÍSÉRLET ÖTLETE

A járművekkel, közlekedéssel foglalkozó tantárgyak keretein belül megkerülhetetlen téma a járművek alkalmazási területeinek tárgyalása, mely során a hallgatók is beszámolnak a tapasztalataikról.

A Miskolci Egyetem elérése a csúcsidőszakokban egyre nehezebb személygépkocsival, állandósultak a parkolási problémák, számos jármű parkol tilosban, a reggeli órákról a hallgatók gyakran késnek forgalmi akadályokra hivatkozva. Ilyenkor felmerül a kérdés, hogy a megfelelő közlekedési eszközt választották-e. Azonban alaposan átgondolva ezt a kérdést, be kell látnunk, hogy valójában nehéz megalapozottan dönteni hiszen a többség kizárólag azokat az közlekedési eszközöket használja, amik elérhetőek a számára, mások pedig kizárólag érzelmi alapon döntenek. Így merült fel, hogy érdemes lenne azonos feltételekkel összehasonlítani különböző közlekedési eszközöket, az érzelmi aspektusokat teljesen

kizárva. Először irányított beszélgetésekkel felmértük, hogy a hallgatók miért használnak valamilyen közlekedési eszközt, és miért nem használnak más közlekedési eszközöket. A beszélgetések során megkérdeztük azt is, hogy ki mennyi idő alatt ér az egyetemre a napi bejárás során, és milyen útvonalakat használ. A kapott információk alapján merült fel annak az ötlete, hogy érdemes lenne egy elérési vizsgálatot folytatni, ami az elméleti összehasonlítást gyakorlati tapasztalatokkal egészítheti ki.

5. A KÍSÉRLETBEN HASZNÁLT JÁRMŰVEK

A kísérlethez a hallgatókat csoportokba osztottuk. A hallgatók egy része jellemzően tömegközlekedéssel vagy személygépkocsival jár az egyetemre, de néhányan kerékpárt vagy motorkerékpárt is használnak. Ember-elektromos hibridet senki sem használ, ebben a csoportban olyan sem volt, aki akár csak egy rövid próba erejéig közel került volna ilyen járműhöz.



1. ábra: A kísérletben használt egyik ember-elektromos hibrid. A 250 wattos motor az első kerékagyba van beépítve, az akkumulátor a csomagtartó dobozban található.

A Gép- és Terméktervezési Intézetben több éve folynak kutatások ilyen járművekkel, így ehhez a kísérlethez két kerékpárt választottunk. Az egyik ilyen járművet a jelentkezők közül olyan személy kapta, aki gyakorlott kerékpáros, a másikat pedig olyan személy, aki tud kerékpározni, de nem szokott.

Ezen kívül két hallgató saját, nem elektromos rásegítésű kerékpárral vett részt a kísérletben. Két csapat személygépkocsival vett részt, egy csapat tömegközlekedést használt. Ezen kívül egy személy segédmotoros kerékpárral, egy személy motorkerékpárral járta be az előírt útvonalat.

6. A KÍSÉRLET ÚTVONALÁNAK MEGHATÁROZÁSA

Mivel a hallgatók többsége a kerékpározás hátrányai között fő helyen említette, hogy nem tartja biztonságosnak, előnyben részesítettük a zárt kerékpárutakat. Ugyanakkor a torlódások mindig a belváros irányából alakulnak ki, tehát szükség volt belvárosi célpontokra is. A végleges útvonal így két célpontot tartalmazott. Először el kellett jutni a Miskolci Egyetem A/4 épület 115. terméből Miskolc belvárosában a Kazinczy utca 2. szám előtt található Mancs kutya szobráig, itt fényképet kellett készíteni a szoborral, majd innen el kellett jutni az Erzsébet térre a MAB székházáig, ahol fényképet kellett készíteni az épületről. Innen pedig vissza kellett jutni a Miskolci Egyetem A/4 épület 115. termébe.

7. AZ ELÉRÉSI IDŐK MEGHATÁROZÁSA

Az elérési időkön sokan tévesen csak a mozgással és a közlekedéssel összefüggő várakozással töltött időt számítják bele, holott ez az idő jelentősen összetettebb lehet. Ebben az esetben a teljes elérési időt vettük figyelembe, azaz a teremből indulva el kellett jutni a buszmegállóba, a gépkocsik parkolási helyéig vagy a kerékpártárolóig. Ezután a következett az elhelyezkedés a járművekben, a kerékpárok lakatjainak nyitása, a motorkerékpároknál a bukósisak és kesztyű felvétele és hasonló tevékenységek. A célpontok megközelítésekor pl. személygépkocsival parkolóhelyet kellett keresni és gyalog megtenni a maradék utat, a tömegközlekedésnél fontos volt a megfelelő megállóhely kiválasztása. A gyalogosan megtett részútvonalakon kényelmes sétatempóban kellett sétálni. Az összes résztvevőnek be kellett tartania a közlekedési szabályokat. Az elérési idők így a tényleges elérési időket jelentették összehasonlítható módon.

8. A KÍSÉRLET VÉGREHAJTÁSA

A kísérletben hat csapat vett részt önkéntes alapon. A csapatok egyszerre indultak a járművekhez, illetve a buszmegállóhoz. A kerékpár és az ember-elektromos hibridek esetén fontos volt, hogy a résztvevők kényelmes tempóban haladjanak, úgy, hogy ne fáradjanak el jobban, mint sétálás közben.

A kezdetektől problémát jelentett az idők dokumentálása. Végül a résztvevők stopperrel

mérték az időket az egyes célpontokig, így viszont az egyes megállásokat nem lehetett rögzíteni. A csapatok használtak nyomkövető alkalmazásokat is, amikben látszanak a megállások, de az okaik nem. Itt problémát jelentett, hogy a csapattagok nem azonos eszközökkel rendelkeztek, így nem tudta minden csapat ugyanazt az alkalmazást használni. A tömegközlekedést és az egyik személygépkocsit használó csapat ugyanazzal az alkalmazással rögzítette az útvonalát, ezek közvetlenül is jól összehasonlíthatók.

A kísérlet legfontosabb eleme azonban a kerékpárok és ember-elektromos hibridek használhatósága volt. Ezek nyilvánvalóan akkor tekinthetők jól használhatónak, ha a velük elérhető átlagsebesség jelentősen magasabb a tömegközlekedéshez, és nem jelentősen alacsonyabb a személygépkocsikhoz viszonyítva. A kerékpárok esetében az elérhető átlagsebesség függ a kerékpáros kondíciójától, de az ember-elektromos hibridek esetén egy adott határig független tőle.

A kísérlet napja 2017. 04. 24. volt, a résztvevők 12:06 perckor indultak el a tanteremből. Az időjárás száraz volt, 20 °C körüli hőmérséklettel.

Az egyik autós csapat az E/2 kollégiumnál parkolt, a másik az A/4 épület előtti részen. A kerékpárok az A/4 épület előtti tárolóban voltak, kulccsal zárható lakatokkal rögzítve. A segédmotoros kerékpár az A/3 épület mögötti részen parkolt, a motorkerékpár az A/3 épület végénél. Ez az elrendezés jól szimulálta azt a helyzetet, hogy mindenkire ott vár a járműve, ahol el tudta helyezni az adott napon az egyetemre érkezéskor. Mivel ez az első kísérlet volt, ez az időpont kedvezőnek tekinthető olyan szempontból, hogy ilyenkor a kicsi a forgalom a bejárt útvonalon.

Minden csapat ugyanazt az útvonalat választotta a Mancs szoborig, a Miskolctapolcai út – Csabai Kapu – Görgei Artúr utca – Szemere Bertalan utca útvonalon haladtak. A gépjárművek az Arany János utcában parkoltak le. Innen a kerékpárral és a tömegközlekedéssel közlekedők számára voltak alternatívák az Erzsébet térig, de ez a két csapat a Széchenyi István úton haladt. A gépjárművek ezen az útvonalon nem közlekedhetnek, ezért azok gyakorlatilag egyetlen útvonalon közelíthették meg az Erzsébet teret, az Uitz Béla utca és a Kálvin János utca igénybevételével. A tér közelében a motorkerékpár és a segédmotoros kerékpár

szabályosan parkolhat a járdán, mert az elég széles, a személygépkocsiknak kissé távolabb kellett parkolóhelyet keresniük, a Városház tér melletti parkolóban.



2. ábra: Az egyik csapat a Mancs szobornál.

Visszafelé a tömegközlekedők és a kerékpárok az addig bejárt útvonalon haladtak, a gépjárművek közül az egyik személygépkocsi választotta még ezt az útvonalat, a többi gépjármű a Hideg sor - Ruzsinszőlő dűlő – Csermőkei út, illetve a Hideg sor – Klapka György út érintésével jutott vissza az Egyetemvárosba (az egyik csapat eltévedt).

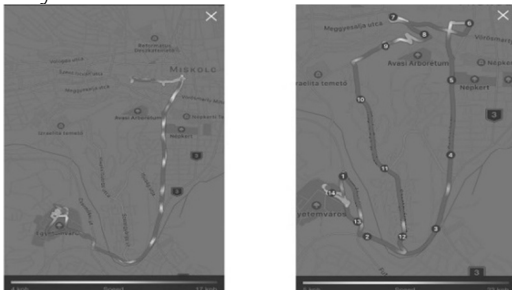
9. A KÍSÉRLET EREDMÉNYEI ÉS AZ EREDMÉNYEK ÉRTÉKELÉSE

Az adott napon leggyorsabban a motorkerékpár érte el a célpontokat, elsősorban a parkolás egyszerűsége miatt. Az ilyen járműveken szükséges öltözködés, mint a bukósisak, kesztyű és kabát fel- és levételével együtt is kevesebb időt tölt a vezető parkolóhely kereséssel és beparkolással, mint a személygépkocsik utasai. A segédmotoros kerékpár lassabban haladhat, mint a személygépkocsik, ezeken az útvonalakon ennél a járműnél az elérési idő a parkolás egyszerűségét is figyelembe véve a személygépkocsikkal azonos. A kerékpárok elérési ideje a Mancs szoborig kb. 50%-kal volt hosszabb, mint a személygépkocsiké, de a Mancs szobortól az Erzsébet térig annak csak a fele volt, köszönhetően a kerékpárok számára megnyitott rövidebb, kevesebb közlekedési lámpát tartalmazó útvonalnak. A tömegközlekedés időigénye jelentősen nagyobb minden más közlekedési eszköznél. Ezen az útvonalon a megálló távolsága viszonylag kicsi, ezért a tömegközlekedési eszközök nagyon sokszor állnak meg.

	UNI- Mancs	Mancs- MAB	MAB- UNI
Szgek1.	11	8	24
Szgek2.	10	8	24
HE hibrid	16	4	19
Mkp.	8	7	9
Smkp.	10	7	11
Tömeg.	42	8 (gyalog)	46

1.táblázat. A célpontok elérési ideje percben

A kísérlet túlságosan ideális körülmények között zajlott, ezért igazán megalapozott következtetéseket nem lehet levonni belőle. Az időjárás nagyon kedvező volt, így a kétkerekű járművek akadálytalanul haladhattak. A forgalom nagyon enyhe volt, a személygépkocsik akadálytalanul haladhattak a megengedett sebességgel, kihasználva a zöldhullámot. Az útvonal mindössze egyetlen olyan útvonal, amit a hallgatók gyakran használnak, és miskolci viszonylatban viszonylag sík, ami szintén nagyobb sebességet tesz lehetővé még az ember-elektromos hibridek számára is. Nem ismert az sem, hogy a kerékpárosok mennyire fáradtak el. Ezért ez a kísérlet egy kísérletsorozat alapjának tekinthető, ahol az elérési időket csak korlátozottan érdemes figyelembe venni, de a tapasztalatok alapján kialakítható olyan módszer, ami jól használható adatokkal szolgál. Az ember-elektromos hibrideket ezen a napon olyan hallgatók vezették, akik sohasem használtak még ilyen járműveket, ugyanakkor gyakran járnak személygépkocsival a városban. Mindannyian azt nyilatkozták, hogy amennyiben meg tudnák fizetni, szívesen választanák ezeket a járműveket sok esetben a személygépkocsi helyett.



3. ábra: a tömegközlekedés (bal oldalon) és a személygépkocsi (jobb oldalon) összehasonlítása térképen. A világos részek a lassításokat, megállásokat, gyalogosan megtett távokat jelölik.

10. A KÉSŐBBI KÍSÉRLETEK SZEMPONTJÁBÓL FONTOS TAPASZTALATOK

Az idők mérését és az útvonalak rögzítését egységesíteni kell. Amennyiben ez megvalósul, akkor nem kell szervezett csoportokat használni, hanem az egyes résztvevők önállóan, a napi utazásaik során rögzíthetnek adatokat.

Ebben az esetben nem csak az elérési idők, hanem a költségek is megjelenhetnek az adatok között. Hosszabb távon érdemes lehet egy saját alkalmazás kidolgozása, amelyben gyorsan megjelölhetők az egyes akadályok, megállási okok. Vezetés vagy kerékpározás közben veszélyes, így nem várható el a jegyzetelés, rövidebb távon ezért vagy mozgókép-rögzítéssel lehet követni a teljes útvonalat, vagy hangrögzítőre lehet mondani az egyes megállási, lassítási okokat. A kísérletben logisztikai mérnök hallgatók vettek részt, így a közvetlenül a logisztika területéhez tartozó elemek, mint az útvonalak és idők rögzítési módja, hallgatói feladatként is kiadhatók.

11. FELHASZNÁLT IRODALOM:

- [1]: Straßenverkehrsgesetz (StVG) § 1 Zulassung.
- [2]: <https://www.gov.uk/electric-bike-rules>
- [3]: 1/1975. (II. 5.) KPM-BM együttes rendelet a közúti közlekedés szabályairól

13. KÖSZÖNETNYILVÁNÍTÁS

A cikkben ismertetett kutató munka az EFOP-3.6.1-16-2016-00011 jelű „Fiatalodó és Megújuló Egyetem – Innovatív Tudásváros – a Miskolci Egyetem intelligens szakosodást szolgáló intézményi fejlesztése” projekt részeként – a Széchenyi 2020 keretében – az Európai Unió támogatásával, az Európai Szociális Alap társfinanszírozásával valósul meg.

*Miskolci Egyetem, Gépészmérnöki és Informatikai Kar, Gép- és Terméktervezési Intézet