

Az önvezető autók elfogadásában alul értékelt tényezők

Zilahy Dalma

Óbudai Egyetem, Biztonságtudományi Doktori Iskola,

1034 Budapest, Bécsi út 96/b,

Magyarország

zilahy.dalma@gmail.com

Abstrakt: Az automatizált járműelfogadás a közúti biztonság javítása, a forgalmi torlódások csökkentése, a környezetszennyezés, és számos magasabb szintű cél megvalósításához szükséges. A mai napig keveset tudunk azokról a tényezőkről, melyek valóban befolyásolják a járművezetők elfogadását vagy elutasítását az önvezető technológiával kapcsolatban. Az elfogadás kritikus fontosságú az önvezető járművek széles körű elterjedése szempontjából. Jelen cikk azon tényezők bemutatására fókuszál, melyek hatását eddig alul értékelték az önvezető autók elfogadásában.

Kulcsszavak: automatizált járműelfogadás, közúti biztonság javítása, forgalmi torlódások csökkentése, környezetszennyezés.

1. Bevezetés

Az automatizált járműelfogadás a közúti biztonság javítása, a forgalmi torlódások csökkentése, a környezetszennyezés, és számos magasabb szintű cél megvalósításához szükséges. A mai napig keveset tudunk azokról a tényezőkről, melyek valóban befolyásolják a járművezetők elfogadását vagy elutasítását az önvezető technológiával kapcsolatban. Az 5. generációs vezeték nélküli hálózat gazdasági és technológiai fejlesztései tovább árnyalják az innovációkkal kapcsolatos bizalom mértékét. Az elfogadás kritikus fontosságú az önvezető járművek széles körű elterjedése szempontjából. Jelen cikk azon tényezők bemutatására fókuszál, melyek hatását eddig alul értékelték az önvezető autók elfogadásában. Az elfogadással kapcsolatban született elméletek, az énhatékonyság megélését, a tömegtájékoztatást, az információhoz való hozzáférés módját, és a társadalmi környezet hatását alulbecsülik. Az önvezető autók hatékony üzemeltetésének megélésén át, a társadalmi normarendszer személyre gyakorolt hatásán keresztül, és a megfelelő tömegkommunikációs csatornák által növelhetjük az önvezető autók széleskörű használatát.

Az önvezető autók használatbavételének szándéka mögött húzódó humánspecifikus tényezők vizsgálata több modell alapjává vált. Igen nagy jelentőséggel bír a jövőben, hogy ki, mikor, miért, és milyen okból venné igénybe az önvezető technológiát. Tekintettel arra, hogy az eddigi vizsgálatokban szereplőknek jelenleg minimális a személyes tapasztalatuk önvezetéssel kapcsolatban, így az eredmények főleg azon válaszok eredményeire támaszkodnak, melyeket elképzelt vagy éppen aktuálisan gondolt a válaszadó.

2. Az elfogadással kapcsolatos modellek

A Technológiai Elfogadási Modell alapján a használati szándékot az “észlelt hasznosság” és a “használat egyszerűsége” befolyásolja leginkább. A hasznosság kérdése összetett, ami hasznos a társadalomnak, gazdaságnak, a környezetvédelemnek, az nem feltétlenül hasznos a minden felhasználónak, azaz jelen életében nem feltétlenül térül meg. A hasznosság ebben az értelemben egyénenként változik.

A “használat egyszerűsége” már jobban körülhatárolható technikai szempontból. Minél egyszerűbben hozzá lehet férni egy önvezető autóhoz, applikációs segítségével, és minél egyszerűbb a működtetése, annál vonzóbb a felhasználó számára. Azonban e tekintetben nem szabad elfeledkeznünk a generációs és infrastruktúráis különbségekről sem.

Ezen felül számos olyan változót tartanak még számon a kutatások – bizalom, észlelt biztonsági kockázat, személyiség tényezők, társadalmi normák – melyek befolyásolják a használatba vételi szándékot.

Az Automatizált járműelfogadás modellje, azt a mentális folyamatot összegzi 4 lépcsőben, melyen a legtöbb felhasználó végig megy. Az automatizált járműelfogadás (MAWA modell) 4 szintű modelljének első szintjén a kedvező, illetve kedvezőtlen attitűdök foglalnak helyet, vagyis azon viszonyulás, magatartás, szellemi beállítottság, ahogyan az önvezetés kérdéséhez állunk.

A második szint a döntés fázisa, ahol megszületik a választás az önvezető autók elfogadásáról vagy elutasításáról.

A harmadik szinten a gyakorlatba való átültetés zajlik, azaz személyes tapasztalatot szerzünk, majd a negyedik szinten, a modell alapján 7 elfogadási osztály szempontjait mérlegeljük.

Mikro szinten főleg szociodemográfia, személyiségbeli, és utazási magatartásra vonatkozó változókat tesznek. Mezo szinten az AV-k egyénre gyakorolt változóit sorolják fel, melyek eszköztartomány specifikus, normatív és affektív tényezők közül állnak.

Külön osztályba sorolják mezo szinten az AV-nak kitett és már személyes tapasztalattal bírókat, a jármű tartomány-specifikus jellemzőit – teljesítmény, biztonság, hatékonyság, szolgáltatás – és elkülönítik a szimbolikus jelentőséggel, és erkölcsi értékekkel bíró tényezőket. Összesen 28 elfogadási tényezőt rendez 7 osztályba a modell.

Már ez alapján is érzékelhető, hogy mennyire nehéz bejósolni végül, hogy kinél és milyen szempontok alapján dől el az önvezető autók használata.

Az önvezetés elfogadása szempontjából és az eddigi modellek alapján alul értékelt tényezők közé sorolhatók az önértékelés, a tömmegkommunikációs- és innovációs hatások, illetve az információkhoz való hozzáférés módja [1, 2].

3. Társas kapcsolatok, szubjektív normák, kulturális miliók hatása

Az egyén viselkedési szándékát számos tényezők befolyásolja. Bandura Szociális Kognitív Elmélete szerint a közvetlen fizikai környezetet, a társas kapcsolatok, a kulturális miliók, a társadalmi normákat és értékek, illetve a társak befolyása meghatározza azt, hogyan gondolkodunk a világról és önmagunkról [3-5].

Egy 2016-os kutatásban idealizált és valósághű ábrázolások elolvasása után vizsgálták az önvezető autók elfogadását. A 24 tételből álló teszt felvétele előtt véletlenszerűen rövid történeteket olvastattak a résztvevőkkel, amelyek reális vagy idealista leírást tartalmaztak egy barátjuk tapasztalatairól az önvezető autó használatának első hat hónapjában.

Az idealizált ábrázolás olvasása az önvezető autók nagyobb elfogadottságát eredményezte. Felmerül a kérdés ezután, hogy az önvezetés elfogadtatásának mi is a leghatékonyabb módja: elnyerni egy jó barát tapasztalti úton szerzett bizalmát vagy szakfolyóiratokban népszerűsíteni az autók növekvő hatótávolságát, illetve a vezetést segítő funkciók bővülését.

Vajon a következő generáció milyen alapon és milyen tények figyelembevételével választja majd az önvezetést, és a mostani sofőröket milyen szempontok vezérlik leginkább az önvezetés elfogadásában.

4. A közösségi media közvetett hatása

A Szociális Kognitív Elmélet alapján a környezeti hatások közül az egyik legmeghatározóbb tényező a media. Az önértékelésre az érzékeltség és a szubjektív normák hatnak leginkább; a viselkedésre a technológia iránti bizalom és az önvezető járművek használatának szándéka hat leginkább.

A technológia iránti bizalmat, és a járműhasználatot ma leginkább a tömegmédia befolyásolja. A tömegmédia adásokat, filmeket, videojátékokat, hangfelvételt, sokszorosítást, internetet blogokat, RSS -hírszolgáltatást, podcastokat, mobil médiát és a nyomtatott sajtót foglalja magában [12].

Fraedrich és Lenz 2016-os kutatásában a válaszadók 57% -a állítja, hogy általában érdekli őket az autonóm vezetés témája, és 78% -a elsősorban tömegtájékoztatás útján szerez információt a témával kapcsolatban [7]. A közösségi media – pl. Facebook, Twitter vagy Wechat befolyásolja a lakosság önvezető autók üzemeltetésére való hajlandóságát.

Kohl és munkatársai 642 033 tweet elemzés alapján megállapították, hogy a kommunikációs stratégiákat újra kell gondolni az előnyök és hátrányok torzítása miatt. Az előnyök túlbecslése helytelen használathoz, majd csalódáshoz, míg a kockázatok túlbecslése ellenálláshoz vezet. Azt találták, hogy az emberek elfogadóbbak, miután már használták a prototípusokat, azonban a megnövekedett biztonsági funkciók a kontrollvesztés élményét eredményezték [11].

A fogyasztók önvezető autókkal kapcsolatos felfogásában és a viselkedés ingadozásában a tömegmádia által sugárzott pozitív vagy negatív elfogultság nagy szerepet játszik.

Az új, feltörekvő technológia esetében nincs személyes tapasztalat, így a média nagyobb szerepet kap a termékvásárlási preferenciában.

A tömegtájékoztató jelentősen befolyásolja a fogyasztók önvezető autókba vetett bizalmát is és elősegíti az innovatív technológiák megértését. A média kulcsszerepet játszik az új termékek bizonytalanságának csökkentésében azáltal, hogy érthető formában nyújt információkat (Benjamin, 2012). Ellenkező esetben a fogyasztók kételkedni fognak abban, hogy el tudják-e sajátítani az önvezető autók használatát.

Mások véleménye - család, barátok, kollégák stb – is befolyásolja a fogyasztó viselkedését. A szubjektív normák határozott és pozitív hatást gyakorolnak az észlelt hasznosságra, a használathoz való hozzáállásra.

5. A szociális média, a szubjektív normák és az éhatékonyság egymásra gyakorolt hatása

A szubjektív normák megváltoztatják az értékelést és hatással vannak viselkedésre, és ez megváltoztathatja a termék iránti bizalmukat [13].

A tömegtájékoztató hatással van a szubjektív normákra. A normák hitek, mások viselkedéséről és annak értékeléséről, mely hatást gyakorol ítéletalkotásunkra és vélekedésünkre.

A tömegtájékoztató szintén hatással van az éhatékonyságra. Az éhatékonyság [3] úgy határozható meg, mint az egyén hiedelmei arra vonatkozóan, hogy képes olyan teljesítményt nyújtani, ami befolyással van az életét meghatározó eseményekre. A magas éhatékonyságérzéssel bíró személyek, a bonyolult, összetett feladatokat kihívásként kezelik, míg az alacsony éhatékonyság érzés inkább egy elekerülő attitűdhez vezet. Az éhatékonyság érzés számos forrásból táplálkozik, a legfontosabb a gyakorlati tapasztalat, azonban más helyettesítő tapasztalás, tanulás útján is kialakulhat. Amennyiben más, hozzánk hasonló személyek példáját látva, a kitartó munka eredményeként tapasztalt siker vagy kudarc által a mi személyes éhatékonyságérzésünk is növekedhet vagy csökkenhet.

Ezáltal tehát, ha a tömegkommunikáció az önvezető autók használatát pozitívan festi le, és erről a felhasználó ítélete és értékelése is pozitív, akkor képes a viselkedésre hatást gyakorolni. A viselkedést az éhatékonyság érzése erősítheti meg, az a gyakorlati személyes vagy mások által megélt pozitív tapasztalat, hogy képes hatékonyan használni a személy az önvezető autót és ebbéli tapasztalatai során nem vall kudarcot.

Egy önvezető sikló utasainak benyomásait vizsgálták EUREF (Europäisches Energieforum) berlin-schönebergi kampuszán egy interjúvizsgálatban 30 felhasználó által. A kutatás alátámasztotta, hogy a résztvevőknek idealizált elvárásaik voltak az automatizált sikló technológiai képességeivel kapcsolatban, amit a média is elősegíthetett.

A válaszadók 20%-a jelezte, hogy egy külső irányító terem felügyeletének vagy a fedélzeten tartózkodó utaskísérő jelenlétének jobban örülne, mint a felügyelet nélküli automatizálásnak.

Egy amerikai kutatás szerint a férfiak nagyobb hajlandóságot mutattak a vezetés irányításának átadására. A nők és a nagyobb lelkiismeretesség összefüggésbe hozható az AV-vel kapcsolatos nagyobb aggodalommal, míg az AV-ról való előzetes tudás segíti az önvezetéssel kapcsolatos aggodalom csökkentését.

Az érzelmi stabilitás és a tapasztalatokra való nyitottság pozitív előrejelzői voltak az AV elfogadására való hajlandóságnak, míg a lelkiismeretesség negatív előrejelző volt.

Az extroverzió pedig negatív kapcsolatban állt a vezetés irányításának átadására való hajlandósággal. [6-9]

A szubjektív normák határozott és pozitív hatást gyakorolnak az észlelt hasznosságra, a használathoz való hozzáállásra [10-12]. A szubjektív normák megváltoztatják az értékelést és hatással vannak viselkedésre, és ez megváltoztathatja a termék iránti bizalmat [13-18]. A család, a barátok, a kollégák véleménye befolyásolja a fogyasztó véleményét. A tömegtájékoztatás, a szubjektív normák, és az énhatékonyság együttes hatást gyakorol a felhasználó bizalmára, és a viselkedési szándékára. A facebook-on, twitter-en, chat-en és más közösségi médián keresztül érkező információ, illetve a társas hatások és annak megélése, hogy képesek vagyunk az önevezető autók használatát kihívásként kezelni, azaz megélni azt hogy hatással vagyunk az életünk egy meghatározó eseményére együttesen befolyásolják az AV-k jövőbeli felhasználását [19-29].

6. Jövőbeli célkitűzések

Az eddigi kutatások alapján, a jövőbeli felhasználó prototípusa kevésbé lelkiismeretes, introvertált férfi, aki előzetes tudással bír az AV-kal kapcsolatosan. A közösségi média útján tájékozódik (pl. Facebook, Twitter, WeChat), és úgy véli egyszerű az önevezető járművek használata. Érzelmileg stabil, nyitott az új tapasztalatokra, már több családtagja, barátja, kollégája is hasznosnak tartja vagy használja az önevezető járműveket és előzetesen idealizált történeteket hallott az önevezető járművekről [30-37].

7. Összefoglalás

A tanulmány azon tényezők bemutatására fókuszál, melyek hatását eddig alul értékelték az önevezető autók elfogadásában. A jövőben az önevezető autót népszerűsíteni kívánó cégeknek a közösségi médián keresztül minél érthetőbb és egyszerűbb módon kell leírni az önevezetést. Főleg a Facebook-on, Twitteren, Chat-en, YouTube-on keresztül kell információt közölni. Az önevezetést az érzelmi stabilitáshoz és nyitottság vonásához kell kapcsolni. A nők számára lehetővé kell tenni a körültekintést, és meg kell értetni velük a vezetés átadásával járó előnyöket. A járművek ellenőrizhetőségét is kommunikálni kell. Az énhatékonyság növelése érdekében át kell élnie a felhasználónak a használat egyszerűségét, és meg kell értenie miért hasznos az életében. A használatot közösségi élményhez, közösségéhez kell kötni a szociális normák hatása miatt, és nyílt napok, teszt pályák, próbautak által lehetővé kell tenni a személyes tapasztalatszerzést.

Irodalomjegyzék

- [1]. Abraham, H., C. Lee, S. Brady, C. Fitzgerald, B. Mehler, B. Reimer, and J. F. Coughlin. 2017. Autonomous Vehicles and Alternatives to Driving: Trust, Preferences, and Effects of Age. In *Proceedings of the Transportation Research Board 96th Annual Meeting (TRB '17)*, Washington DC.
- [2]. Ajzen, I., and M. Fishbein. 2005. The Influence of Attitudes on Behavior. In *The Handbook of Attitudes*, edited by D. Albarracín, B. T. Johnson and M. P. Zanna, 173–222, Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- [3] Bandura, A., 2005. The evolution of social cognitv theory. In *Great minds in management* 9-35. Oxford: Oxford University Press.
- [4] Charlie, H., Politis, I., Amanatidis, T., and Sarkar. S., 2019. Assessing Public Perception of Self-Driving Cars: the Autonomous Vehicle Acceptance Model. In *24th International Conference on Intelligent User Interfaces (IUI '19)*, March 17–20, 2019, Marina del Ray, CA, USA. ACM, New York, NY, USA, 11 pages. <https://doi.org/10.1145/3301275.3302268>
- [5] Cho, Y., J. Park, and E. S. Jung. 2017. Technology Acceptance Modeling Based on User Experience for Autonomous Vehicles. In *Journal of Ergonomics Society Korea* 36: 87–108.
- [6] Dua, H., Zhua, G., Zheng, J., 2020. Why travelers trust and accept self-driving cars: An empirical study. In *Travel Behaviour and Society* 22 (2021) 1–9.
- [7] Fraedrick, E., Lenz, B., 2016. „Societal and individual acceptance of autonomous driving: opportunities, barriers and policy recommendations. *Transp. Res. Part A: Policy Practice* 77, 167-181.
- [8] Hudson, J., M. Orviska, and J. Hunady. 2019. People’s Attitudes to Autonomous Vehicles. In *Transportation Research Part A: Policy & Practice* 121: 164–176.
- [9] Hohenberger, C., Spörrle, M., and Welp, I., M., 2016. How and why do men and women differ in their willingness to use automated cars? The influence of emotions across different age groups. In *Transportation Research Part A* 94 (2016) 374-385.
- [10] Kim, K.S., Yoo-Lee, E., Joanna Sin, S. C., 2011. Social media as infromation source: undergraduates’ use and evaluation behavior. *Proc. Am. Soc. Inform. Sci. Technol.* 48 (1), 1-3.
- [11] Kohl, C., M. Knigge, G. Baader, M. Böhm, and H. Krcmar. 2018. Anticipating Acceptance of Emerging Technologies Using Twitter: The Case of Self-Driving Cars. In *Journal of Business Economics* 88 (5): 317–642.
- [12] Manohar, U., 2011. Different types of mass media. *Buzzle.com*.
- [13] McKnight, D.H., Choudhury, V., Kacmar, C., 2002. Developing and validating trust measures for e-commerce: an integrative typology. *Inform. Syst. Res.* 13 (3), 334-359.
- [14] Nees, M. A. 2016. Acceptance of Self-Driving Cars: An Examination of Idealized Versus Realistic Portrayals with a Self-Driving Car Acceptance Scale. In *Proceedings of the Human Factors and Ergonomics Society* 60 (1): 1449–1453.
- [15] Nordhoff, S., Kyriakidis, M., Arem, B., and Happee, R., 2019. A multi-level model on automated vehicle acceptance (MAVA). In *The Theoretical Issues in Ergonomics Science*, 20:6, 682-710.

- [16] Nordhoff, S., J. De Winter, R. Madigan, N. Merat, B. Van Arem, and R. Happee. 2018. User Acceptance of Automated Shuttles in Berlin-Schöneberg: A Questionnaire Study. *Transportation Research Part F: Traffic Psychology and Behavior* 58: 843–854.
- [17] Payre, W., J. Cestac, and P. Delhomme. 2014. Intention to Use a Fully Automated Car: Attitudes and a Priori Acceptability. In *Transportation Research Part F: Traffic Psychology and Behavior* 27: 252–263.
- [18] Steg, L., C. Vlek, and G. Slotegraaf. 2001. Instrumental-Reasoned and Symbolic-Affective Motives for Using a Motor Car. In *Transportation Research Part F* 4 (3): 151–169.
- [19] Gyula Mester, Sensor Based Control of Autonomous Wheeled Mobile Robots, *The Ipsi BgD Transactions on Internet Research, TIR*, Vol. 6, Issue 2, pp. 29-34, 2010.
- [20] Gyula Mester, Backstepping Control for Hexa-Rotor Microcopter, *Acta Technica Corviniensis - Bulletin of Engineering*, Vol. 8, Issue 3, ISSN 2067–3809 Faculty of Engineering Hunedoara, pp. 121-125, 2015.
- [21] Gyula Mester, Modeling of Autonomous Hexa-Rotor Microcopter, *Proceedings of the IIIrd International Conference and Workshop Mechatronics in Practice and Education (MechEdu 2015)*, pp. 88-91, 2015.
- [22] Gyula Mester, New Trends in Scientometrics, *Proceedings of the 33rd International Scientific Conference Science in Practice*, pp. 22-27, 2015.
- [23] Aleksandar Rodic, Gyula Mester, Control of a Quadrotor Flight, *Proceedings of the ICIST Conference*, pp. 61-66, 2013.
- [24] Gyula Mester, Aleksandar Rodic, Navigation of an Autonomous Outdoor Quadrotor Helicopter, *Proceedings of the 2nd International Conference on Internet Society Technology and Management (ICIST)*, pp. 259-262, 2012.
- [25] Aleksandar Rodic, Gyula Mester, Ambientally Aware Bi-Functional Ground-Aerial Robot-Sensor Networked System for Remote Environmental Surveillance and Monitoring Tasks, *Proceedings of the 55th ETRAN Conference, Section Robotics*, Vol. RO2 5, pp. 1-4, 2012.
- [26] Josip Kasac, Vladimir Milic, Josip Stepanic, Gyula Mester, A Computational Approach to Parameter Identification of Spatially Distributed Nonlinear Systems with Unknown Initial Conditions, *2014 IEEE Symposium on Robotic Intelligence in Informationally Structured Space (RiSS)*, pp. 1-7, Publisher IEEE, 2014.
- [27] Gyula Mester, Metode naučne metrike i rangiranja naučnih rezultata, *Proceedings of 57th ETRAN Conference*, pp. RO3, pp. 5.1-3, 2013.
- [28] Attila Albini, Gyula Mester, László B. Iantovics, Unified Aspect Search Algorithm, *Interdisciplinary Description of Complex Systems, INDECS*, Vol. 17, Issue 1-A, pp. 20-25, Publisher: Hrvatsko interdisciplinarno društvo, 2019.
- [29] Gyula Mester, The Evaluation of the Impact Factor of the Journal *Acta Polytechnica Hungarica*, *Proceedings of the TREND Conference*, pp. 70-73, 2011.
- [30] Gyula Mester, Felsőoktatási világranglisták 2011, *Proceedings of the Conference Informatika a felsőoktatásban*, pp. 269-277, Debrecen, Hungary, 2011.
- [31] Gyula Mester, Univerziteti regiona na Šangajskoj rang listi univerziteta u svetu 2012, *Zborni radova XIX Skupa Trendovi razvoja*, pp. 1-5, 2013.
- [32] Jelena Pisarov, Gyula Mester, Programming the mBot Robot in School, *Proceedings of the International Conference & Workshop Mechatronics in Practice and Education (MechEdu 2019)*, ISBN 978-86-918815-5-9, pp. 45-48, Subotica Tech - College of Applied Sciences, Subotica, Serbia, 12.12.2019.

- [33] Jelena Pisarov and Gyula Mester, The Impact of 5G Technology on Life in the 21st Century, IPSI BgD Transactions on Advanced Research (TAR), Vol. 16, No. 2, pp. 11-14, ISSN 1820-4511, July 2020.
- [34] Gyula Mester, Jelena Pisarov and Dalma Zilahy, Magyarországi robotikai kutatók ranglistája, XXXV. Jubileumi Kandó Konferencia 2019 (JKK2019), ISBN 978-963-449-163-7, pp. 224-233, University Óbuda, Budapest, Hungary, November 14-15, 2019.
- [35] Gyula Mester, Jelena Pisarov and Endre Németh, Óbudai Egyetem rangsorolása a Webometrics 2019-es ranglistákon, XXXV. Jubileumi Kandó Konferencia 2019 (JKK2019), ISBN 978-963-449-163-7, pp. 234-240, Óbuda University, Budapest, Hungary, November 14-15, 2019.
- [36] Gyula Mester, Aleksandar Rodic, Modeling and Navigation of an Autonomous Quad-Rotor Helicopter, E-society Journal: Research and Applications, Vol. 3, No. 1, pp. 45-53, 2012.
- [37] Bautista César, Human Perception inside of a Self-Driving Robotic Car, IPSI Transactions on Advanced Research, Vol. 17, No. 2, pp. 50-56, ISSN 1820 – 4511, July 2021.