

*Lukovics Miklós – Ujházi Tamás – Prónay Szabolcs*

# **Az önvezető járművek elfogadásának társadalomtudományi vetületei**

*Kutatási lehetőségek és módszertani korlátok*

## **Social Science Aspects of the Adoption of Self-Driving Vehicles**

*Opportunities and Methodological Limitations*



### *Összefoglalás*

Tanulmányunkban a járműipari innovációk, azon belül is az önvezető járművek fogyasztói elfogadásának vizsgálatára alkalmas kutatási módszerek keretrendszerét tekintjük át. Tanulmányunkban szakirodalmi alapon állva áttekintjük e módszereket, ezáltal bemutatva a technológia elfogadását befolyásoló tényezők és modellek főbb típusait, valamint rávilágítva e módszerek korlátaira is. Ezekben a módszertani korlátokban közös, hogy a szakirodalomban bevett módszerek ugyan kiválóan alkalmazhatók olyan termékek, szolgáltatások értékelésére, melyet a fogyasztó már kipróbált és viszonylag jól ismer – ám az önvezető járművekhez hasonló radikális innovációk kapcsán ez nem jelenthető ki. Tanulmányunkban javaslatokat teszünk arra vonatkozóan, miként lehetne kiegészíteni a hagyományos kérdőíves módszereket annak érdekében, hogy még hatásosabban és hatékonyabban meg tudjuk ragadni az önvezető járművek fogyasztói elfogadását. Így hozzájárulva mindazon társadalmi és gazdasági előnyökhöz, melyek a technológia széleskörű elterjedéséből származhatnak.

**Journal of Economic Literature (JEL) kódok:** M31, O33

**Kulcsszavak:** innovatív technológiák, önvezető járművek, fogyasztói elfogadás, technológiai adaptáció

---

DR. HABIL. LUKOVICS MIKLÓS PhD, egyetemi docens, SZTE-GTK (miki@eco.u-szeged.hu); UJHÁZI TAMÁS, egyetemi tanársegéd, SZTE-SZAOK (ujhazi.tamas@eco.u-szeged.hu); DR. HABIL. PRÓNAY SZABOLCS PhD, egyetemi docens, SZTE GTK (pronay.szabolcs@eco.u-szeged.hu).

*Summary*

In our study, we review the framework of research methods widely used for investigating consumer acceptance of automotive innovations, including self-driving vehicles. We review these methods from a literature-based perspective, thereby illustrating the main types of factors and models that influence technology adoption and highlighting the limitations of these methods. What these methodological limitations have in common is that, while the methods used in the literature are perfectly applicable to the evaluation of products and services that consumers have already tried and are relatively familiar with, this is not the case for radical innovations such as self-driving vehicles. In this paper, we make suggestions on how to complement traditional questionnaire methods in order to capture consumer acceptance of self-driving vehicles more effectively and efficiently. In this way, we can contribute to the social and economic benefits that could result from the widespread uptake of the technology.

**Journal of Economic Literature (JEL) codes:** M31, O33

**Keywords:** innovative technologies, self-driving vehicles, consumer acceptance, technological adaptation

---

BEVEZETÉS

Az önvezető járművek (autonomous vehicles – AV), mint radikális innováció számos formában megjelenve fogják átalakítani mindennapjainkat. Legyen az önvezető autó, -taxi, -tömegközlekedési eszköz, -áruszállító eszköz, -utolsó kilométeres szállítórobot vagy -drón (Lukovics et al., 2018). Mindez számos potenciális hasznot rejt magában. Kezdve a károsanyag-kibocsájtás és a parkolóhelyek számának csökkenésétől, a kiszámíthatóbb indulási és érkezési idők meghatározásán át, a vezetéssel töltött idő felszabadulásával nyert lehetőségekig. Ezen lehetőségek kihasználásának előfeltétele azonban az önvezető technológia fogyasztói elfogadása és ezáltal a tényleges használat (Cohen et al., 2020). A fogyasztói nyitottság és adaptáció különösen fontos, hiszen jelenleg a technológia fejlettsége sokkal előrehaladottabb állapotban van, mint a társadalmi elfogadottsága. Jól bizonyítja ezt, hogy mára több olyan város van a világon, ahol ugyan teszt jelleggel, de már róják az utakat olyan önvezető járművek, melyekben már biztonsági sofőrök sem felügyelik a jármű működését, azok teljesen önállóan látják el a járművezetés minden dinamikus funkcióját (Cohen et al., 2018). Társadalmi elfogadottságról ezzel szemben még nem beszélhetünk, mivel sokan aggódnak amiatt, hogy mennyire lesz biztonságos az AV-k használata, kit terhel majd a jogi felelősség egy esetlegesen bekövetkező balesetet illetően, illetve, milyen egyéb gazdasági, társadalmi és etikai kihívásai vannak az AV elterjedésnek (Lukovics et al., 2023). Ebből adódóan kiemelten fontos az AV-k fogyasztói elfogadásának, még inkább az azt gátló tényezők feltárása (KPMG, 2018). Tanulmányunkban ezért sorra vesszük azon empirikus módszereket, melyek kimondottan az új technológiák fogyasztói elfogadását hivatottak vizsgálni. Ezek jobbára a logisztikus

regresszió alapulnak, illetve a részleges legkisebb négyzetek módszerével strukturált egyenletek modellezésével kiinduló változókból látens változókat létrehozva magyarázzák a változók között fennálló kölcsönhatásokat (Kovács–Lukovics, 2022). Megvizsgáljuk továbbá, hogy a járműipari innovációk fogyasztói elfogadását illetően a bemutatott kutatási módszertanok segítségével milyen eredményekre jutottak a hazai és nemzetközi szakirodalomban.

Tanulmányunkban elsőként bemutatjuk a technológia elfogadás vizsgálatához leg széleskörűbben használt kutatási modellek evolúcióját különös tekintettel a TAM és UTAUT modellekre. Megvizsgáljuk továbbá, és példákkal is bemutatjuk, hogy melyek azok a változók, amelyek kimondottan a járműipari innovációk fogyasztói elfogadásának tekintetében fontosnak tekinthetők. Tanulmányunkat a diszkusszió után az összegzésben foglaljuk össze.

#### FOGYASZTÓI MAGATARTÁS ELŐREJELZÉSE – KORAI MODELLEK

A viselkedés-gazdaságtan úttörői megteremtették az elméleti keretrendszerét annak, hogy a fogyasztókat ne racionális döntéshozóknak tekintsük. Ráműtettek ugyanis, hogy döntéseik meghozatalakor a neoklasszikus közgazdaságtani értelemben vett racionalitásban meghatározottaktól eltérő tényezők is befolyásolják őket (Zuti–Lukovics, 2023). Ezeket különbözőképpen tudjuk definiálni és lehetnek az egyénre vonatkozó belsők, illetve a vizsgált magatartás tárgyát illetően specifikusak. A magatartásformák adaptálásának vizsgálatához a pszichológia kutatási eszköztárában találunk módszertanokat. Az új technológiák fogyasztói elfogadásának vizsgálatához használt kutatási módszertanok többsége a Fishbein és Ajzen (1975) által megalkotott Ésszerű Cselekvés Elméletre (TRA – Theory of Reasoned Action) vezethető vissza (Keszei–Zsukk, 2017). A szerzők rámutatnak, hogy adott magatartásforma adaptálása az egyénekre jellemző magatartási szándékból származtatható. Arra pedig közvetlen befolyásoló hatást fejt ki az attitűd, mely egy mentális készenléti állapot és segít a fogyasztóknak leegyszerűsíteni a komplex döntési szituációkat (Hofmeister, 2014), illetve a szubjektív norma, ami az egyén belső értékrendje, valamint az arra ható környezeti és társadalmi tényezők együttes hatását jelenti (Liu et al., 2019). Ajzen (1991) tovább lépve emellett érvel, hogy a magatartási szándék nem lehet kizárólagos faktor, mely a tényleges magatartást befolyásolja. Ezért egy további változót, az észlelt viselkedési kontrollt emeli a korábban bemutatott modellbe, megalkotva a Tervezett magatartás elméletét (TPB – Theory of Planned Behavior). Mindezt Bandura (1977) Én-hatékonyság elméletére alapozza, mely az egyének saját megítélését vizsgálva mutat rá arra, hogy mennyiben vélik képesek magukat arra, hogy elsajátítsák a vizsgált magatartásforma műveléséhez szükséges kompetenciákat (Kaye et al., 2020).

A XX. század utolsó évtizedeiben számos olyan technológiai innováció látott napvilágot, mint például a számítástechnika fejlődése mely nem csak alapjaiban változtatta meg a korábban megszokott cselekvések elvégzését, hanem gyors terjedésük miatt szükségessé vált olyan kutatási módszertanok fejlesztése, ami kimondottan ezen technológiák fogyasztói elfogadásának vizsgálatát teszik lehetővé. A következőkben ezeket vesszük sorra.

TECHNOLÓGIAELFOGADÁSI MODELLEK – MUNKAHELYI KÖRNYEZETBEN  
ADAPTÁLT TECHNOLÓGIÁKRA

A TRA és TPB modellekből kiindulva Davis (1989) megalkotta a Technológiaelfogadási modell (TAM – Technology Acceptance Model) első verzióját, melyben felismerhetjük a korábbi modellekben bemutatott konstrukciókat, azaz, hogy adott új technológia tényleges használata a használati szándékból származtatható, melyet az attitűd befolyásol. A TAM 1 modellben bemutatott újdonság, hogy definiálja az attitűdöt befolyásoló két változót, ezek az Észlelt hasznosság és a Használat észlelt egyszerűsége (Xu et al., 2018).

A TAM 2 modellt Venkatesh és Davis (2000) dolgozza ki, melyben az észlelt hasznosságot befolyásoló tényezőket határozzák meg. A TRA és TPB modellekben már meghatározott Szubjektív norma, szerintük közvetlenül is kifejti hatását a használati szándéokra, de az észlelt hasznosságot is befolyásolja (Raue et al., 2019). Ezen hatását pedig moderálja a Tapasztalat és az Önkéntesség. Mítöbb közvetlen befolyásoló hatásával az Imázson keresztül közvetve is befolyásolja az észlelt hasznosságot. Mivel a TAM modelleket jellemzően az új technológiák munkaköri környezetben történő elfogadásának vizsgálatára használták olyan változókat is a modellbe emeltek, melyek célzottan ezt vizsgálták. Ezek a Munkához való illeszkedés, a Kimenet, és az Eredmény láthatósága.

A TAM 3 modellben Venkatesh és Bala (2008) a használat észlelt egyszerűségének magyarázatához összesen 4 viselkedési horgonyt, valamint további 2 korrekciós tényezőt emel a modellbe. A viselkedési horgonyok közül első a Technológiai Én-hatékonyság, második az Észlelt külső kontroll, harmadik a Technológiai szorongás, negyedik pedig a Technológia játékosága (Strauch et al., 2019). A korrekciós tényezők az észlelt élvezeti érték, és az objektív használhatóság (Stephenson et al., 2020).

Az 1. táblázatban a TAM modellek változóinak önzetű jármű fogyasztói elfogadásának vizsgálatához történő alkalmazhatóságát mutatjuk be. Ez egyelőre egy elméleti áttekintés, ahol azt mutatjuk be, hogy a TAM modell mennyire (enne) alkalmazható önzetű technológiára vonatkozó fogyasztói elfogadás mérésére – tesszük ezt akként, hogy minden tényezónél kifejtjük, az alkalmazási lehetőségeket és korlátokat az AV technológia vonatkozásában.

Az 1. táblázatban lévő megállapításokat áttekintve általánosságban arra a következtetésre juthatunk, hogy a magáncélú felhasználásra szánt önzetű járművek fogyasztói elfogadásának vizsgálatára a TAM modellek közül a TAM 1 a legígéretesebb. Ennek oka a modell egyszerűségében rejlik. Egyrészt csak az észlelt hasznosságot és a használat észlelt egyszerűségét határozza meg használati szándékot befolyásoló változókként. Másrészt felkínálja a lehetőséget, hogy magunk határozzuk meg az ezen változókat befolyásoló külső tényezőket, melyek a használat iránti attitűdre, illetve a használati szándéokra fejtik ki befolyásoló hatásukat. A TAM 2 és TAM 3 modellek mélyrehatóan vizsgálják az észlelt hasznosság és a használat észlelt egyszerűségét, mint használati döntést befolyásoló tényezőket. Az önzetű járművek fogyasztói elfogadásának vizsgálata szempontjából azonban ki kell emeljünk, hogy a TAM 2 és TAM 3 modellben több olyan változó is szerepel, melyek egyrészt kimondottan a munkahelyi környezetben bevezetett új technológiák elfogadása esetében értelmezhetők, másrészt a korábban hasonló technológiák használata során szerzett tapasztalatot veszik alapul, ami önzetű jármű szempontból egyelőre a lakosság jelentős hányadában nincs jelen.

1. táblázat: A TAM modellek változóinak alkalmazási lehetőségei önzetű járművek fogyasztói elfogadásának vizsgálatára

Modell	Változók	Miként adaptálható AV elfogadás vizsgálatra	Miért nem adaptálható AV elfogadás vizsgálatra	Javaslat
TAM 1	Használati szándék	Meg tudja ítélni, hogy szeretné-e használni		Alkalmazható
	Használat iránti attitűd	A rendelkezésére álló információk alapján kialakult benne		Alkalmazható
	Használat észlelt egyszerűsége	Ha szereti az új technológiákat azt gondolja könnyen megtanulja	Kevés információ áll rendelkezésre a használat bonyolultságáról	Részben alkalmazható
	Észlelt hasznosság	Van elképzelése az AV kínálta előnyökről	Kevés információ áll rendelkezésre az előnyökről	Részben alkalmazható
TAM 2	Szubjektív norma	Tudja mit gondol a közvetlen környezete		Alkalmazható
		Tudja mit gondol a tágabb értelemben vett környezete		
		Tudja milyen társadalmi elismerésre számíthat a használat		
	Imázs	A meglévő információk alapján rendelkezik kialakult képpel		Alkalmazható
	Munkához való illeszkedés	Abban az esetben, ha személy vagy áruszállítással foglalkozik	Magáncélú felhasználás esetében nem alkalmazható	Részben alkalmazható
	Kimenet		Nem tudja megítélni mennyivel lesz jobb vagy rosszabb	Nem alkalmazható
	Eredmény láthatósága		Nincs arra vonatkozó információ hogyan fogja közölni az eredményeket az AV	Nem alkalmazható
	Önkéntesség	Személyes innovációs nyitottság		Alkalmazható
	Tapasztalat		Elenyésző azoknak a száma, akik hasonló technológia használatából eredő valós tapasztalattal rendelkeznek	Nem alkalmazható

Modell	Változók	Miként adaptálható AV elfogadás vizsgálatra	Miért nem adaptálható AV elfogadás vizsgálatra	Javaslat
TAM 3	Technológiai énhatékonyság	Meg tudja becsülni saját képességeit	Kevés információ áll rendelkezésre a használat bonyolultságáról	Részben alkalmazható
	Észlelt külső kontroll		nem szervezeti környezet, nem kötelező a használat, nincsenek szervezeti források	Nem alkalmazható
	Technológiai szorongás	Tudja mennyire tart az új technológiáktól		Alkalmazható
	Technológia játékosága	Tudja mennyire szereti az újdonságokat, mennyire fontos neki az élvezeti érték	AV szempontjából nem áll rendelkezésre ilyen információ	Részben alkalmazható
	Észlelt élvezeti érték		Tapasztalat hiányában nem megállapítható	Nem alkalmazható
	Objektív használhatóság		Tapasztalat hiányában nem megállapítható	Nem alkalmazható

Forrás: Saját szerkesztés

### TECHNOLÓGIAELFOGADÁS ÉS -HASZNÁLAT EGYESÍTETT ELMÉLETE (UTAUT) – A FOGYASZTÓI ADAPTÁCIÓ LEGISMERTEBB MODELLJE

Venkatesh és szerzőtársai (2003) a korábban ismert technológiaelfogadási modelleket szintetizálva megalkották a Technológiaelfogadás és -használat egyesített elméletét (UTAUT – Unified Theory of Acceptance and Use of Technology). Elfogadják, hogy a tényleges használatot közvetlenül befolyásolja a használati szándék, ám kimondottan az attitűd vizsgálata helyett a használati szándékot befolyásoló tényezőket határozzák meg.

- Ezek a *Várható teljesítmény*, mely a vizsgált technológia használatából származó előnyök összessége (Nistor et al., 2014).
- A *Várható szükséges erőfeszítés*, azaz a technológia használatának elsajátításának egyszerűsége (Guest et al., 2018).
- A *Társadalmi hatás* a technológia megítélése azok szempontjából, akik véleményükkel hatással vannak az egyének döntéseire (Kapser–Abdelrahman, 2020).
- Valamint az *Elősegítő feltételek* azok a külső tényezők, melyek elősegítik a technológia adaptációját (Slade et al., 2015).

A modell igazi újdonsága abban rejlik, hogy moderáló változókat határoznak meg, melyek a használati szándékot és tényleges használatot befolyásoló független változók hatását moderálják. Nevezetesen az Életkor, a Nem, a korábban hasonló technológiák használatából származó Tapasztalat és az Önkéntesség (Venkatesh et al., 2016). Venkatesh, Thong és Xu (2012) a magáncélú felhasználásra szánt új technológiák elfogadásának vizsgálatához alkották meg az UTAUT 2 modellt. Három további változót emelnek a korábbi UTAUT modellbe.

- A *Hedonista motiváció* az új technológia használata során tapasztalt kényelmet, azaz annak élvezeti értékének hatását vizsgálja a használati szándékra (Kumar–Bervell, 2016).
- Az *Ár-érték percepció* vizsgálatára azért van szükség, mert a fogyasztóknak önerejükből kell megtéríteniük a technológia használatának költségeit (Foroughi et al., 2023).
- A *Szokás* pedig a korábban hasonló technológiák használata során kialakuló berögződések hatását vizsgálja egyaránt a használati szándéokra és a tényleges használatra.

A korábban meghatározott moderáló változók közül egyet, az önkéntességet pedig eltávolították a modellből, mivel a magáncélú felhasználásra szánt technológiák esetében nem beszélhetünk munkahelyi nyomásról, a döntést önállóan hozhatja meg a fogyasztó (Assaker et al., 2020). A 2. táblázatban ugyanazt a logikát követtük, mint a TAM modelleket elemző 1. táblázatban, azaz a modellben szereplő minden egyes tényezőt megvizsgáljuk abból a szempontból, hogy mennyire alkalmas az AV technológia elfogadásának mérésére.

2. táblázat: Az UTAUT modellek változóinak alkalmazási lehetőségei övezető járművek fogyasztói elfogadásának vizsgálatára

<b>Modell</b>	<b>Változók</b>	<b>Miként adaptálható AV elfogadás vizsgálatra</b>	<b>Miért nem alkalmazható AV elfogadás vizsgálatra</b>	<b>Javaslat</b>	
UTAUT 1	Használati szándék	Meg tudja ítélni, hogy szeretné-e használni		Alkalmazható	
	Várható teljesítmény	Van elképzelése az AV kínálta előnyökről	Kevés információ áll rendelkezésre az előnyökről	Részben alkalmazható	
	Várható erőfeszítés	Ha szereti az új technológiákat azt gondolja könnyen megtanulja	Kevés információ áll rendelkezésre a használat bonyolultságáról	Részben alkalmazható	
	Társadalmi hatás	Tudja mit gondol a közvetlen környezete			Alkalmazható
		Tudja mit gondol a tágabb értelemben vett környezete			
		Tudja milyen társadalmi elismerésre számíthat a használat miatt			
		A meglévő információk alapján rendelkezik kialakult képpel			

Modell	Változók	Miként adaptálható AV elfogadás vizsgálatra	Miért nem alkalmazható AV elfogadás vizsgálatra	Javaslat
UTAUT 1	Elősegítő feltételek	Meg tudja becsülni saját képességeit	Nem tudni milyen támogatási rendszerekre számíthatunk	Részben alkalmazható
		Tudja mennyire tart az új technológiáktól	Kevés információ áll rendelkezésre a használat bonyolultságáról	Részben alkalmazható
			nem szervezeti környezet, nem kötelező a használat, nincsenek szervezeti források	Nem alkalmazható
	Nem	Korábbi kutatások alapján világos különbségek		Alkalmazható
	Életkor	Korábbi kutatások alapján világos különbségek		Alkalmazható
	Tapasztalat		Nincs tapasztalat	Nem alkalmazható
	Önkéntesség		Nem szervezeti környezet, maga dönti el, hogy megveszi-e	Nem alkalmazható
UTAUT 2	Hedonista motiváció	Meg tudja ítélni, mennyi hasznot jelent számára, ha a vezetés helyett mást csinálhat	Valós információ ebben az esetben sem áll rendelkezésre	Részben alkalmazható
	Ár-érték percepció	Meg tudja ítélni megfizetné-e az AV többletköltségét	Nem tudni pontosan mennyibe fog kerülni	Részben alkalmazható
	Szokás		Csak keveseknek van magas szintű vezetéstámogató rendszerek használatából származó tapasztalata	Nem alkalmazható

Forrás: saját szerkesztés

#### AZ ÖNVEZETŐ TECHNOLÓGIA FOGYASZTÓI ELFOGADÁSÁNAK VIZSGÁLATA

A technológiaelfogadási modelleket számos esetben használták úgy az önvezető járművek, mint az egyéb járműipari innovációk fogyasztói elfogadásának vizsgálatához. Ki kell emeljük egyúttal, hogy e kutatásokról általában elmondható, hogy az esetek túlnyomó többségében a modellek teoretikus keretrendszerét adaptálva azokat további változók bevonásával használták. A következőkben ezekből mutatunk be néhány példát.





elfogadásának vizsgálatok kimutatták a vezetési élmény elvesztésének negatív hatását a használati szándékra. Cai, Yuen és Wang (2023) önzetű buszok fogyasztói elfogadásának vizsgálata során kimutatták, hogy a várható teljesítmény, a várható erőfeszítés, a szociális hatás és az ár együttesen alakítják a bizalmat, ami közvetlen pozitív befolyásoló hatást gyakorol a használati szándékra. Goldbach és szerzőtársai (2022) szintén az önzetű buszok fogyasztói elfogadását vizsgálták. Rámutatnak, hogy a várható teljesítményen és a várható szükséges erőfeszítésen kívül a bizalom és a hagyományos tömegközlekedés használata során szerzett tapasztalatok egyaránt nagy hatással vannak a használati szándékra. Hasonló eredményekre jutnak Korkmaz és szerzőtársai (2022) akik az önzetű tömegközlekedési eszközök fogyasztói elfogadásának vizsgálata során szintén kimutatták a korábbi tömegközlekedés használatából származó tapasztalatok hatását a használati szándékra. Nordhoff és szerzőtársai (2020) az önzetű tömegközlekedési eszközök fogyasztói elfogadásának vizsgálata során kimutatták, hogy a jelenleg használt mobilitási módokkal történő összegegyeztetettség bír legnagyobb hatással a használati szándékra. Smyth és szerzőtársai (2021) a vezető állapotát megfigyelő rendszerek fogyasztói elfogadását vizsgálva kimutatták, hogy a várható teljesítmény, a várható erőfeszítés, a szociális hatás és az attitűd egyaránt pozitív befolyásoló hatást fejt ki a használati szándékra. Cho és szerzőtársai (2017) az előrehaladott vezetéstámogató rendszerek fogyasztói elfogadását vizsgálva igazolták a bizalom, a biztonság és a szorongás befolyásoló hatását a használati szándékot illetően.

A bemutatott tanulmányokban publikált eredményekben közös, hogy igazolják az alkalmazott módszertan használhatóságát az önzetű járművek fogyasztói megítélésének megragadásához. Igaz ez a TAM és UTAUT modellekre egyaránt, sőt a kapott eredmények sok esetben összhangban vannak azon kutatások eredményeivel, melyek nem kimondottan a két bemutatott modell keretrendszerét használják. Kenesei és szerzőtársai (2022) saját PLS SEM modellt hoztak létre az önzetű járművekhez kapcsolódó fogyasztói bizalom és -kockázat vizsgálata során. Rámutattak, hogy a szabályozó intézmények iránti bizalom nincs befolyással a modellben megfogalmazott többi változóra, ellenben a gyártók iránti bizalom pozitív hatással van a magánélethez kapcsolódó adatvédelemre, továbbá a teljesítmény iránti bizalom pozitívan befolyásolja a teljesítmény iránti kockázatot. Launonen, Salonen és Liimatainen (2021) az önzetű tömegközlekedési eszközök elfogadásának vizsgálata során kimutatták, hogy az önzetű rendszer bármilyen jellegű meghibásodása egyáltalán nem tolerálható a fogyasztók részéről, továbbá, hogy a bizalom és a biztonság kiemelkedő fontossággal bír. Pignon, Alauzet és Paire-Ficout (2021) szintén rámutattak, hogy az önzetű tömegközlekedési eszközök fogyasztói elfogadása szempontjából legfontosabb a várható teljesítmény, a várható erőfeszítés, a biztonság, illetve a jármű karakterisztikái. Hasonló eredményre jutottak Shi és szerzőtársai (2021) akik a bizalom szerepére hívják fel a figyelmet az önzetű járművek elfogadásával kapcsolatban. Xiao és Gouillas (2022) szintén saját modellt használva azonosította azt a fogyasztói csoportot, akik leginkább hajlandók az önzetű járművek használatára, ők pedig azok, akik már most is olyan innovatív megoldásokat használnak mindennapjaik során, mint az elektromos, vagy hibrid meghajtású járművek, vagy éppen az otthonaikra szerelt napelemek, mindez pedig megfeleltethető a korábban bemutatott innovációs nyitottságnak. Zou, Logan és Vu (2022) pedig az autóban történő utazás miatt bekövetkező rosszullét negatív hatására hívja fel a figyelmet az önzetű járművek fogyasztói elfogadását illetően.

## DISZKUSSZIÓ

Az önzetű járművek olyan radikális innovációt jelentenek, mely széleskörű elterjedése társadalmunk valamennyi tagját érinteni fogja (Lukovics et al., 2018). Ennek okán fogyasztói megítélésének és elfogadásának vizsgálata kiemelkedő fontosságú az AV-k fejlesztése és bevezetése szempontjából (Cohen et al., 2020). Vizsgálódásunk során a főáramú technológiaelfogadási modelleket vettük górcső alá AV fogyasztói elfogadás vizsgálat alkalmazhatósági szempontból. Arra a megállapításra jutottunk, hogy a bemutatott modellek közül az UTAUT 2 modell adaptálása és kiegészítése AV specifikus változókkal a legígéretesebb. amit jól szemléltet, hogy számos ilyen tanulmány látott már napvilágot (Nordhoff et al., 2020). Ugyanakkor ki kell emelnünk Keszey (2020), illetve Palatinus és szerzőtársai (2022) megállapításait, miszerint a válaszadók személyes tapasztalatának hiánya részben megkérdőjelezheti az itt bemutatott modellek megbízható alkalmazását önzetű járművek fogyasztói megítélésének vizsgálatára.

Nem meglepő, hogy a járműipari innovációk fogyasztói elfogadásának vizsgálata során számos esetben használták az UTAUT modelleket. A TAM modellekhez hasonlóan ezekben a kutatásokban is gyakran tapasztalhatjuk, hogy az eredeti modellt további változókkal bővítették a vizsgált technológiára vonatkozóan.

## ÖSSZEZÉS

Tanulmányunkban áttekintettük azokat a jellemzően kérdőíves megkérdezéses kutatási keretrendszereket, melyeket legelterjedtebben használják az önzetű járművek fogyasztói elfogadásának vizsgálata során. Egyetértünk azzal, hogy ezen módszertanok ugyan használhatók a téma megragadásához, mégis figyelembe kell vennünk néhány módszertani korlátot. Úgy a hazai, mint a nemzetközi szakirodalomban a legritkább esetben hagyatkoznak a szerzők szigorúan az eredeti TAM és UTAUT modellekben meghatározott függő- és független változóhoz (Keszey, 2020). Ehelyett más, sokszor hasonló változókat emelnek a modellekbe, vagy esetleg eltávolítanak változókat az eredeti modellekből (Prónay et al., 2022). A járműipari innovációk fogyasztói elfogadása során legelterjedtebben hozzáadott változók a tudás, az informáltság, a bizalom, a szociális hatás, az én-hatékonyság, az ökológiai hatások, az innovációk iránti nyitottság, valamint az észlelt veszély, illetve az észlelt biztonság (Billanes – Enevoldsen, 2021; Nordhoff et al., 2019). Duboz és szerzőtársai (2022) három fő témát azonosítottak az önzetű járművek fogyasztói elfogadásának tekintetében: percepciók, elvárások és aggályok.

További korlátként azonosítható, hogy az elemzéshez használt eljárások kiválóan alkalmazhatók például szolgáltatás elégedettség vagy márkalojalítás vizsgálatokhoz, ahol a válaszadók már rendelkeznek tapasztalattal a vizsgálat tárgyával kapcsolatban. Igen csekély ellenben azoknak a száma, akik valós tapasztalatokkal rendelkeznek nem csak az önzetű járművek, de az előrehaladott vezetéstámogató rendszerek használatával, vagy más járműipari innovációval kapcsolatban (Lukovics et al., 2018; Szűcs, 2023).

Mindezek alapján arra a következtetésre jutottunk, hogy az önzetű járművek fogyasztói elfogadásának vizsgálatához ugyan alkalmas a hagyományos kérdőíves megkérdezés, viszont a mélyebb megértéséhez annak kiegészítésére van szükség. Egyrészt szükséges biztosítani a

kutatások során a válaszadók számára az önvezető járműben történő utazás átélését, ezért kísérleti eljárások alkalmazását javasoljuk. Másrészt azt kiegészítve kognitív neurotudományos eszközök használatával képesek lehetünk empirikus eljárásokkal azonosítani az olyan érzelmeket, mint a szorongás, izgalom, vagy általában az érzelmi bevonódás, melyek bizonyítottan hatással vannak a fogyasztói elfogadásra (Lukovics et al., 2023). Harmadrészt olyan kutatási módszerek adaptálása is hasznos lehet, melyek kimondottan a még fejlesztés alatt álló termékekhez kapcsolódó fogyasztói preferenciákat vizsgálatára alkalmasak, mint például a conjoint elemzés különböző változatai (Müller, 2019; Ujházi, 2023). Ezen módszertani újítások által a hazai kutatóközösség hatékonyabban lesz képes feltárni a jövőbeni fogyasztók hozzáállását, valamint az azt befolyásoló tényezőket, így kutatási eredményeik hozzájárulhatnak ahhoz, hogy a társadalom felkészültebben tudja adaptálni az önvezető járműveket.

*Köszönetnyilvánítás: Készült a Nemzeti Kutatási, Fejlesztési és Innovációs Hivatal – NKFIH K 137571 azonosító számú K\_21 „OTKA” Kutatási témapályázat támogatásával*

#### FELHASZNÁLT IRODALOM

- Acharya, Sailesh – Mekker, Michelle (2022): Public acceptance of connected vehicles: An extension of the technology acceptance model. *Transportation Research Part F*, 88, 54-68.
- Adnan, Nadia – Norddin, Shahrina – Bahruddin, Mohhamed – Ali, Murad (2018): How trust can drive forward the user acceptance to the technology? In-vehicle technology for autonomous vehicle. *Transportation Research Part A*, 118, 819-836.
- Ajzen, Isaac (1991): The theory of planned behaviour. *Organizational Behavior and Human Decision Processes*, 50(2), 179-211.
- Assaker, Guy – Hallak, Rob – El-Haddad, Rania (2020): Consumer usage of online travel reviews: Expanding the unified theory of acceptance and use of technology 2 model. *Journal of Vacation Marketing*, 26(2), 149-165.
- Bandura, Albert (1977): Self-efficacy: toward an unifying theory of behavioral change. *Psychological Review*, 84 (2), 191-215.
- Billanes, Joy – Enevoldsen, Peter (2021): A critical analysis of ten influential factors to energy technology acceptance and adoption. *Energy Reports*, 7, 6899-6907.
- Cai, Lanhui – Yuen, Kum Fai – Wang Xueqin (2023): Explore public acceptance of autonomous buses: An integrated model of UTAUT, TTF and trust. *Travel Behaviour and Society*, 31, 120-130.
- Cho, Yujun – Park, Jaekyu – Park, Sungjun – Jung, Eui S. (2017): Technology Acceptance Modeling based on User Experience for Autonomous Vehicles. *Journal of the Ergonomics Society of Korea*, 36(2), 87-108.
- Cohen, Tom – Stilgoe, Jack – Cavoli, Clemence (2018): Reframing the governance of automotive automation: insights from UK stakeholder workshops. *Journal of Responsible Innovation*, 5, 1-23.
- Cohen, Tom – Stilgoe, Jack – Stares, Sally – Akyelken, Nihan – Cavoli, Clemence – Day, Jennie. – Dickinson, Janet. – Fors, Vaike. – Hopkins, Debbie. – Lyons, Glenn. – Marres, Noortje. – Newman, Johnatan – Reardon, Louise – Sipe, Neil – Tennant, Chris – Wadud, Zia – Wigley, Edward (2020): A constructive role for social science in the development of automated vehicles. *Transportation Research Interdisciplinary Perspectives*, 6, 100133.
- Davis, Fred D. (1989): Perceived usefulness, perceived ease of use, and user acceptance of information technology. *MIS Quarterly*, 13(3), 137-340.
- Duboz, Amandine – Mourtzouchou, Andromachi – Grosso, Monica – Kolarova, Victorya, Cordera, Rubén, Nagele, Sophie – Raposo, Maria Alonso – Krause, Jette. – Garus, Ada – Eiesenmann, Christine. – dell’Olio, Luigi. – Alonso, Borja. – Ciuffo, Biagio. (2022): Exploring the acceptance of connected and automated vehicles: Focus group discussions with experts and non-experts in transport. *Transportation Research Part F*, 89, 200-221

- Fishbein, Morris – Ajzen, Isaac (1975): *Belief, attitude, intention, and behavior: An introduction to theory and research*. Boston, USA: Addison Wesley
- Foroughi, Behzad – Nhan, Pham Viet – Iranmanesh, Mohammad. – Ghobakhloo, Morteza – Nilashi, Mehrbakhsh – Yadegaridehkordi Eladheh. (2023): Determinants of intention to use autonomous vehicles: Findings from PLS-SEM and ANFIS. *Journal of Retailing and Consumer Services*, 70, 103158
- Garidis, Konstantin – Ulbricht, Leon – Rossmann, Alexander – Schmäh, Marco (2020): *Toward a User Acceptance Model of Autonomous Driving*. Proceedings of the 53rd Hawaii International Conference on System Sciences
- Goldbach, Carina – Sickmann, Jörn – Pitz, Thomas – Zimasa, Tatjana (2022): Towards autonomous public transportation: Attitudes and intentions of the local population. *Transportation Research Interdisciplinary Perspectives*, 13, 100504
- Guest, William – Wild, Fridolin – Volk, Alla – Lefrere, Paul – Klemke, Roland – Fominykh, Mikhail – Kuula, Timo (2018): A technology acceptance model for augmented reality and wearable technologies. *Journal of Universal Computer Science*, 24(2), 192-219.
- Hofmeister-Tóth Ágnes (2014): A fogyasztói magatartás alapjai. Akadémiai Kiadó, Budapest.
- Jászberényi Melinda – Miskolczi Márk – Munkácsy, András – Földes, Dávid (2022): What drives tourists to adopt self-driving cars? *Transportation Research Part F*, 89, 407-422.
- Kasper, Sebastian. – Abdelrahman, Mahmud (2020): Acceptance of autonomous delivery vehicles for last-mile delivery in Germany – Extending UTAUT2 with risk perceptions. *Transportation Research Part C*, 111, 210-225.
- Kaye, Sherrie – Anna, Lewis – Ioni, Forward, Sonja – Delhomme, Patricia (2020): A priori acceptance of highly automated cars in Australia, France, and Sweden: A theoretically-informed investigation guided by the TPB and UTAUT. *Accident Analysis and Prevention*, 137, 105441
- Kaye, S.-A. – Nandavar, S. – Yasmin, S. – Lewis, I. – Oviedo-Trespalacios, O. (2022): Consumer knowledge and acceptance of advanced driver assistance systems. *Transportation Research Part F*, 90, 300-311.
- Kenesei Zsófia – Ásványi Katalin – Kökény László – Jászberényi Melinda – Miskolczi Márk – Gyulavári Tamás – Syahrivar, Jhanghiz (2022): Trust and perceived risk: How different manifestations affect the adoption of autonomous vehicles. *Transportation Research Part A*, 164, 379-393.
- Keszey Tamara – Zsukk János (2017): Az új technológiák fogyasztói elfogadása. A magyar és nemzetközi szakirodalom áttekintése és kritikai értékelése. *Vezetéstudomány*, 48(10), 38-47.
- Keszey Tamara (2020): Behavioural intention to use autonomous vehicles: Systematic review and empirical extension. *Transportation Research Part C*, 119, 1-16.
- Korkmaz, Huseyib – Fidanoglu, Akif – Ozcelik, Salih – Okumus, Abdullah (2022): User acceptance of autonomous public transport systems: Extended UTAUT2 model. *Journal of Public Transportation*, 24, 100013
- Koul, Sahil – Eydgahi, Ali (2018): Utilizing technology acceptance model (TAM) for driverless car technology adoption. *Journal of Technology Management & Innovation*, 13(4), 37-46.
- Kovács Péter – Lukovics Miklós (2022): Factors influencing public acceptance of self-driving vehicles in a post-socialist environment: Statistical modelling in Hungary. *Regional Statistics*, 12(2), 149-176.
- KPMG (2018): Autonomous Vehicles Readiness Index. Assessing countries' openness and preparedness for autonomous vehicles.
- Kumar, Jeya Amantha – Bervell, Bradford (2016): Google Classroom for mobile learning in higher education: Modelling the initial perceptions of students. *Education and Information Technologies*, 24, 1793-1817.
- Launonen, Petri – Salonen, Arto O. – Liimatainen, Heikki (2021): Icy roads and urban environments. Passenger experiences in autonomous vehicles in Finland. *Transportation Research Part F*, 34-48.
- Leicht, Thomas – Chtourou, Anis – Youssef, Kamel Ben (2018): Consumer innovativeness and intentioned autonomous car adoption. *Journal of High Technology Management Research*, 29, 1-11
- Liu, Peng – Xu, Zhigang – Zhao, Xingmo (2019): Road test of self-driving vehicles: Affective and cognitive pathways in acceptance formation. *Transportation Research: Part A*, 124, 354-369.
- Lukovics Miklós – Prónay Szabolcs – Majó-Petri Zoltán – Kovács Péter – Ujházi Tamás – Volosin Márta – Palatinus Zsolt – Keszey Tamara (2023): Combining survey-based and neuroscience measurements in customer acceptance of self-driving technology. *Transportation Research Part F*, 95, 46-58.
- Lukovics Miklós – Udvari Beáta – Zuti Bence – Kézy Béla (2018): Az önzvezető autók és a felelősségteljes innováció. *Közgazdasági Szemle*, 65(9), 949-974.

- Madigan, Ruth – Louw Tyron – Wilbrink, Marc – Schieben, Anna – Merat, Natasha (2017): What influences the decision to use automated public transport? Using UTAUT to understand public acceptance of automated road transport systems. *Transportation Research Part F: Traffic Psychology and Behaviour*, 50, 55-64.
- Müller, Julian M. (2019): Comparing Technology Acceptance for Autonomous Vehicles, Battery Electric Vehicles, and Car Sharing—A Study across Europe, China, and North America. *Sustainability*, 11, 4333
- Nistor, Nicolae – Lerche, Thomas – Weinberger, Armin – Ceobanu, Ciprian – Heymann, Oliver (2014): Towards the integration of culture into the unified theory of acceptance and use of technology. *British Journal of Educational Technology*, 45(1), 36-55.
- Nordhoff, Sina – Kyriakidis, Miltos – Arem, Bart. – Happee, Riender. (2019): A multi-level model on automated vehicle acceptance (MAVA): a review-based study. *Theoretical Issues in Ergonomics Science*, 20(6), 682-710.
- Nordhoff, Sina – Louw, Tyron – Innamaa, Satu – Lehtonen, Esko (2020): Using the UTAUT-2 model to explain public acceptance of conditionally automated (L3) cars: A questionnaire study among 9,188 car drivers from eight European countries. *Transportation Research Part F: Traffic Psychology and Behavior*, 74, 280-297.
- Palatinus Zsolt – Volosin Márta – Csábi Eszter – Hallgató Emese – Hajnal Edina – Lukovics Miklós – Prónay Szabolcs – Ujházi Tamás – Oszdobányi Lilla – Szabó Balázs – Králik Tamás – Majó-Petri Zoltán (2022): Physiological measurements in social acceptance of self driving technologies. *Scientific Reports*, 12, 13312
- Pigeon, Caroline – Alauzet, Aline – Paire-Ficout, Laurence (2021): Factors of acceptability, acceptance and usage for non-rail autonomous public transport vehicles: A systematic literature review. 81, 251-270.
- Prónay Szabolcs – Lukovics Miklós – Kovács Péter – Majó-Petri Zoltán – Ujházi Tamás – Palatinus Zsolt – Volosin Márta (2022): Pánik próbája a mérés – avagy önzetető technológiák elfogadásának valós idejű vizsgálata neurotudományi mérésekkel. *Vezetéstudomány* 53(7), 48-62.
- Raue, Martina, D'Ambrosio, Lisa A. – Ward, Carley – Lee, Chaiwoo – Jacquillat, Claire – Coughlin, Joseph, F. (2019): The influence of feelings while driving regular cars on the perception and acceptance of self-driving cars. *Risk Analysis*, 39(2), 358-374.
- Shi, Xiaowei – Wang, Zhen – Li, Xiaopeng – Pei, Mindyang (2021): The effect of ride experience on changing opinions toward autonomous vehicle safety. *Communications in Transportation Research*, 1, 100003
- Slade, Emma L. – Dwivedi, Yogesh K. – Piercy, Niall C. – Williams, Michael D. (2015): Modeling consumers' adoption intentions of remote mobile payments in the United Kingdom: Extending UTAUT with innovativeness, risk and trust. *Psychology & Marketing*, 32(8), 860-873.
- Smyth, Joseph – Chen, Hanlin, Donzella, Valentina – Woodman, Roger (2021): Public acceptance of driver state monitoring for automated vehicles: Applying the UTAUT framework. *Transportation Research Part F*, 83, 179-191.
- Stephenson, Alice C. – Eimontaite, Iveta – Caleb-Solly Parmeda – Morgan, Phillips L. – Khatun, Tabasum – Davis, Joseph – Alford, Chris (2020): Effects of an unexpected event on older adults' autonomic arousal and eye fixation during autonomous driving. *Frontiers in Psychology*, 11, 571961.
- Strauch, Christoph – Mühl, Kkristin – Patro, Katarzyna – Grabmaier, Christoph – Reithinger, Susanne – Baumann, Martin – Huckauf, Anke (2019): Real autonomous driving from a passenger's perspective: Two experimental investigations using gaze behaviour and trust ratings in field and simulator. *Transportation Research: Part F*, 66, 15-28.
- Szűcs Gábor (2023): Egyre több vidéki magyar vesz villanyautót. <https://villanyautosok.hu/2023/02/09/egyre-tobb-videki-magyar-vesz-villanyautot/> Letöltve: 2023.04.11.
- Tan, Hao – Zhao, Xue – Yang, Jialou (2022): Exploring the influence of anxiety, pleasure and subjective knowledge on public acceptance of fully autonomous vehicles. *Computers in Human Behavior*, 131, 107187
- Ujházi Tamás (2023): Önzetető járművekhez kapcsolódó fogyasztói preferenciák vizsgálata. *Marketing & Menedzsment*, 57(EMOK 2), 65-73.
- Venkatesh, Viswanath – Bala, Hillol (2008): Technology Acceptance Model 3 and a research agenda on interventions. *Decision Sciences*, 39(2), 273-315.
- Venkatesh, Viswanath – Davis, Fred D. (2000): A theoretical extension of the technology acceptance model: Four longitudinal field studies. *Management Science*, 46(2), 186-204.
- Venkatesh, Viswanath – Morris, Michael G. – Davis, Gordon B. – Davis, Fred D. (2003): User acceptance of information technology: toward a unified view. *MIS Quarterly*, 27(3), 425-478.
- Venkatesh, Viswanath – Thong, James .Y. L. – Xu, Xin (2012): Consumer acceptance and use of information tech-

- nology: Extending the unified theory of acceptance and use of technology. *MIS Quarterly*, 36(1) 157-178.
- Venkatesh, Viswanath – Thong, James Y. L. – Xu, Xin (2016): Unified theory of acceptance and use of technology: A synthesis and the road ahead. *Forthcoming in Journal of the Association for Information Systems*, 17(5), 328-376.
- Vorm, Eric S. – Combs, David J. (2022): Integrating Transparency, Trust, and Acceptance: The Intelligent Systems Technology Acceptance Model (ISTAM). *International Journal of Human-Computer Interaction*, 1-18.
- Wang, Ning – Tian, Hangqi – Zhou, Shunbo. – Li, Yuan. (2022): Analysis of public acceptance of electric vehicle charging scheduling based on the technology acceptance model. *Energy*, 258, 124804
- Xiao, Jingyi. – Goulias, Konstadinos G. (2022): Perceived usefulness and intentions to adopt autonomous vehicles. *Transportation Research Part A*, 161, 170-185.
- Xu, Zhigang. – Zhang, Kaifan – Min, Haigen – Wang, Zhen – Zhao, Xiangamo – Liu, Peng (2018): What drives people to accept automated vehicles? Findings from a field experiment. *Transportation Research Part C*, 95, 320-334.
- Zou, Xin – Logan, David B. – Vu, Hai L. (2022): Modeling public acceptance of private autonomous vehicles: Value of time and motion sickness viewpoints. *Transportation Research Part C*, 137, 103548
- Zuti Bence – Lukovics Miklós (2023): Az önvezető járművek elfogadása viselkedés-gazdaságtani szemléletben. A nudge szerepe a fenntartható városi mobilitás kialakításában. *Közgazdasági Szemle*, 70, 749-166.