

Milyen tényezők befolyásolják az önvezető autók használatát? – A viselkedési szándéokra ható tényezők vizsgálata

*What drives you to use a driverless car? – Investigation of behavioral intention
and its influencing factors*

HUSZÁR SÁNDOR

Szegedi Tudományegyetem, Gazdaságtudományi Kar, Üzleti Tudományok Intézete,
huszar.sandor@eco.u-szeged.hu

MAJÓ-PETRI ZOLTÁN

PhD, Szegedi Tudományegyetem, Gazdaságtudományi Kar, Üzleti Tudományok Intézete,
majoz@eco.u-szeged.hu

Absztrakt

Az önvezető autók vizsgálata az egyik közkezdvelt téma napjainkban. Számos szemszögből közelíthetjük meg az önvezető autókkal kapcsolatos kérdéseket, így ennek megfelelően egyre több vizsgálat készült a használatuk iránti szándékra vonatkozóan, valamint az erre ható tényezőkről. Az elmúlt évtizedekben számos szociálpszichológiai modellt ismerhettünk meg arra vonatkozóan, hogy miként lehet vizsgálni egy technológia elfogadását, viszont ezek csak részben alkalmazhatók az önvezető autókkal kapcsolatos kérdések vizsgálatában. Ennek megfelelően, egy kifejezetten autókkal kapcsolatos új technológiák vizsgálatára irányuló modellt ismerhettünk meg egy korábbi kutatásból, ami véleményünk szerint alkalmas lehet az önvezető autók esetén a szándék és kapcsolódó tényezők mérésére.

A felmérésünkben az autókkal kapcsolatos technológiai elfogadási modellt (Car Technology Acceptance Model) alkalmaztuk az önvezető autók használatára vonatkozó szándék mérésére. 2019-ben összesen 314 résztvevő osztotta meg véleményét a kérdőíves felmérésünkben. Az elemzéshez a strukturális egyenletek modellezését használtuk az egyes tényezők közötti összefüggések feltárására. Az eredmények alapján elmondhatjuk, hogy a legnagyobb hatást a tényezők közül az *attitűd*, az *észlelt biztonság*, valamint a *társadalmi hatás* gyakorolja a *szándéokra*, míg a modellben vizsgált többi tényező szerepe nem bizonyult meghatározónak, ugyanakkor az elemzésbe bevont tényezők alapján a modell 63%-os magyarázóerővel rendelkezik, ami társadalmi kutatások esetén magasnak tekinthető.

Kulcsszavak: önvezető autók, használati szándék, CTAM

Köszönetnyilvánítás: A kutatást az EFOP-3.6.2-16-2017-00007 azonosító számú, az intelligens, fenntartható és inkluzív társadalom fejlesztésének aspektusai: társadalmi, technológiai, innovációs hálózatok a foglalkoztatásban és a digitális gazdaságban című projekt támogatta. A projekt az Európai Unió támogatásával, az Európai Szociális Alap és Magyarország költségvetése társfinanszírozásában valósul meg

Abstract

The investigation of driverless car from the economic perspective is one of the most discussed topics nowadays. It can be approached from various perspectives, thus there is a growing number of studies focusing on the behavioral intention to use self-driving cars and its influencing factors. In the last decades various psychological models have been developed to investigate influencing factors of usage of certain technologies, but most of them cannot provide clear answer on the consumers' attitudes and intention towards autonomous vehicles. Thus, new models appeared to better describe the psychological factors of this new technological development that will revolutionize the future of mobility.

In our research CTAM (Car Technology Acceptance Model) was used to measure the intention towards using self-driving cars. In 2019, 314 participants responded to our questionnaire and provided answers to the given questions. We used structural equation modelling to investigate the linkages between the behavioral intention and influencing factors revealed during the literature review. According to the results the most important influencing factors of intention are the attitudes, perceived safety and social norms, while anxiety (of using the technology), effort expectancy, performance expectancy and self-efficacy have not been proven important factors. The model used in our investigation explains the behavioral intention to a high extent (63%).

Keywords: self-driving car, behavioral intention, CTAM

1. Bevezetés

Napjainkban mindannyian szemtanúi lehetünk annak, ahogyan a mobilitás és az önvezető autók terén tapasztalt forradalmi változások soha nem látott mértékben jelennek meg az életünkben. Habár a technológia még csak korlátozottan érhető el, mégis egyre fontosabb, hogy tudományos eszközökkel is megvizsgáljuk a fogyasztói attitűdöket, illetve a technológiával kapcsolatos elfogadást a lakosság körében. Ezen vizsgálatok során azonosíthatjuk azokat a tényezőket, amelyek az önvezető technológiák bevezetését elősegíthetik, míg más tényezők pedig hátráltathatják.

DAVIS (1989) közel három évtizede publikálta a Technológia Elfogadás Modell (Technology Acceptance Model – TAM) alapjait, amely a későbbi technológia elfogadással kapcsolatos elméletek kiindulópontját jelentette. Ez a magyarázó modell jelentősen hozzájárult ahhoz, hogy jobban megértsük a felhasználók véleményét és *használati szándékot* (intention) különböző technológiák vonatkozásában (GHAZIZADEK et al., 2012). NORDHOFF et al. (2016) szerint a felhasználói elfogadást számos pszichológiai és szituációs, illetve számos társadalmi-gazdasági tényező befolyásolhatja, vagyis a technológiák használatára irányuló szándék és magatartás számos hatástól függ. Emiatt egyre nagyobb szükség van az adott technológiákkal kapcsolatos trendek, illetve azok hatásainak vizsgálatára, amely során nemcsak a „vezető”, hanem az utasok véleményét is érdemes megismerni.

A tanulmány alapvetően négy részből épül fel. A következő két fejezetben röviden ismertetjük az önvezető autókkal kapcsolatos legfontosabb megállapításokat, valamint az általunk elkészített kutatás alapját szolgáló, kifejezetten az autókkal kapcsolatos technológiák vizsgálatára használt technológia elfogadási modellt (Car Technology Acceptance Model - CTAM). A kutatómódszertan fejezet magában foglalja a kutatási kérdést, illetve az adatgyűjtés módját és a minta részletes ismertetését. A tanulmány végén a kutatási eredményeket, illetve a kutatás főbb megállapításait összegezzük az olvasó számára.

2. Szakirodalmi áttekintés

Tanulmányunkban az önvezető autókat vesszük górcső alá, amely során a felhasználói elfogadást vizsgáljuk elméleti modellünk segítségével. Ennek érdekében a szakirodalmi áttekintés első alfejezetében ismertetünk néhány fontosabb nemzetközi kutatást önvezető autók esetén, majd pedig a technológia elfogadás témakörben mutatjuk be a legjelentősebb elméleti megközelítéseket.

2.1. *Önvezető autókkal kapcsolatos attitűdök napjainkban*

Az önvezető autók megjelenése a mobilitást jelentős mértékben forradalmasíthatja, így különösen fontos, hogy foglalkozzunk ezzel a témával. NIELSEN és HAUSTEIN (2018) Dániában vizsgálta az önvezető autók iránti attitűdöt. Kutatásukban – amely 3.040 résztvevő bevonásával történt – három klasztert sikerült azonosítani a hagyományos és önvezető autók tekintetében:

- szkeptikusok (38%)
- közömbös stresszes autóvezetők (37%)
- lelkesek (25%)

Az eredmények alapján elmondható, hogy ezek a klaszterek szociodemográfiai jellemzőik mentén is valamelyest eltérnek egymástól. Míg a lelkesek többnyire fiatal férfiak, akik magasabb iskolai végzettséggel rendelkeznek és elsősorban városi lakosok, addig a szkeptikusok esetén azt tapasztalhatjuk, hogy nagyban függ a mindennapi életük az autóhasználatától, az átlagéletkoruk magasabb a minta átlagánál, illetve jellemzően kisebb településeken élnek. Ezek az eredmények arra engednek következtetni, hogy elsősorban a fiatal

férfiak érdeklődését keltik fel az önvezető autók és válnak nyitottá ezen járművek iránt, mintsem az idősebb generáció tagjai – különösen rurális területeken.

Egy másik kutatás szintén az önvezető autókkal kapcsolatos attitűdöket vizsgálta, amely már nemzetközi szinten végzett összehasonlítást. Ebben a kutatásban közel 5.000 válaszadó vett részt 109 országból, amelynek célja a fogyasztói elfogadás, valamint a félelmek és a vásárlási szándék részletesebb megértése volt (KYRIAKIDIS et al., 2015). Az eredmények alapján azt feltételezhetjük, hogy a kézi váltóval rendelkező autók nyújtják az autóvezetők számára a legmagasabb vezetési élményt. Továbbá a válaszadók 22%-a nem lenne hajlandó többet fizetni az önvezető autókért, mint a hagyományos autókért, viszont a résztvevők 5%-a 30.000 USD-nél is hajlandó lenne többet fizetni egy teljesen önvezető autó megvásárlására. A kutatás rávilágított arra is, hogy a válaszadók elsősorban a szoftverrendszer elleni hacker támadásoktól tartanak, ami egyben jogi- és biztonsági problémákat is felvet. A kutatás a kor és a nem hatását is vizsgálta, viszont a véleménybeli különbségek a válaszadók esetén csekélyek voltak, amelyek nem bizonyultak szignifikánsnak. Viszont érdemes megemlíteni, hogy a férfiak valamivel többet lennének hajlandóak fizetni az önvezető autókért, illetve kevésbé aggódnak a kutatásban vizsgált félelmekkel kapcsolatban.

Az autonóm járművek esetén egy folyamatosan visszatérő téma a biztonság. Egy hazai kutatás arra világított rá, hogy ha már napjainkban is jelen lennének az önvezető járművek, akkor évente több, mint kétezer balesetet lehetne megelőzni, hiszen ezen balesetek jelentős része a lassú reakcióidőből származott, amelyet az önvezető autókkal kezelni lehetne (HENÉZI – HORVÁTH 2021). Ugyanakkor sokan éppen attól tartanak, hogy az önvezető autók különböző biztonsági kockázatot jelentenek, ami miatt ezt a radikális innovációt egyrészt sokkal nagyobb odafigyeléssel kell tovább fejleszteni, másrészt pedig a közvélemény számára is részletesebb tájékoztatást kell nyújtani, hiszen egyelőre még sok negatív tévhit él az emberekben az önvezető autókkal kapcsolatban (LUKOVICS et al. 2018). Részben ehhez kapcsolódóan egy kutatás arra világít rá, hogy a tömegmédiának jelentős szerepe van az önvezető autók elfogadására és a bizalomra (DU et al. 2021). Ugyanakkor egy több, mint négyezer fős mintából álló kutatás arra világít rá, hogy az önvezető autók esetén a fogyasztói elfogadás csak akkor alakul ki, ha az önvezető autók extrém magas biztonsági előírásoknak felelnek meg. Vagyis nem elegendő arról biztosítani a fogyasztót a gyártónak, hogy jobb, mint a jelenleg forgalomban lévő autók biztonságának átlaga, hanem ettől sokkal magasabb elvárásoknak kell megfelelni (SHARIFF et al. 2021). Egy másik kutatás a tömegközlekedési járművek esetén foglalkozott a biztonsági kérdésekkel. Franciaországban egy átfogó kutatás keretében kvantitatív és kvalitatív eszközök segítségével is vizsgálták a résztvevők biztonságérzetét hagyományos tömegközlekedési, illetve autonóm járművek esetén. Az eredmények alapján elmondható, hogy az autonóm járműveket alapvetően biztonságosnak érzékelték a válaszadók, habár a járműben való biztonságot valamivel alacsonyabbnak – hiszen sofőr hiányában nem tudnának kihez fordulni – ha probléma adódna. Ez többnyire a női válaszadók körében merült fel problémaként. A kutatás ennek megfelelően elsősorban a biztonságérzettel kapcsolatos problémákat jelölte meg az autonóm járművek tömegközlekedési szektorban történő bevezetésének fő akadályaként (SALONEN 2018).

2.2. Car Technology Acceptance Model

Ahogy korábban említettük, a Technológia Elfogadás Modell (TAM, DAVIS 1989) szolgáltatta az elméleti keretet különböző technológiák felhasználói elfogadás vizsgálatokhoz. Az elmúlt évtizedekben több tanulmány is vizsgálta a modell továbbfejlesztési lehetőségeit különböző területen, amelynek eredményeként több modellfejlesztéssel is találkozhatunk a szakirodalomban.

A *Technológia Elfogadás Modell* (TAM) eredetileg a személyi számítógépek lakossági és vállalati környezetben történő elfogadása esetén vizsgálták a *használat észlelt egyszerűsége* és az *észlelt hasznosság* tekintetében, viszont a TAM2 és TAM3 modellek fejlesztése már más technológiák elfogadását is vizsgálták. Míg a TAM2 modell elsősorban az *észlelt hasznosságra* ható tényezőkre fókuszál és terjeszti ki a modellt a *szubjektív norma* (subjective norms), *önkéntesség* (voluntariness), *munkához való illeszkedés* (job relevance), *kimenet minősége* (output quality) és *eredmény láthatósága* (result demonstrability) (VENKATESH – DAVIS, 2000) tényezőkkel, addig a TAM3 modell a *használat észlelt egyszerűségére* ható tényezőket vizsgálja részletesebben, mint például *technikai én-hatékonyság* (computer self-efficacy), *észlelt külső kontroll* (perceptions of external control), a *technológiai szorongás* (computer anxiety), *technológia játékossága* (computer playfulness), az *észlelt élvezeti érték* (perceived enjoyment), and *objektív használhatóság* (objective usability) (VENKATESH – BALA, 2008).

Az előbb ismertetett modellek mellett többek között olyan modellek is készültek, amelyek kifejezetten autókkal kapcsolatos technológiák elfogadását vizsgálták. Ennek eredményeként OSSWALD et al. (2012) szolgáltatott egy olyan elméleti keretet, amely autókkal kapcsolatos technológiák elfogadását méri. Ez az elméleti megközelítés a *Unified Theory of Acceptance and Use of Technology* (UTAUT) modellre épít, amely a *várható teljesítmény* (performance expectancy), *várható szükséges erőfeszítés* (effort expectancy), *társadalmi hatás* (social influence) és *elősegítő feltételek* (facilitating conditions) tényezőkkel egészíti ki a meglévő ismereteinket (VENKATESH et al. 2003).

A CTAM feltételezései alapján a felhasználói elfogadás elsősorban 7 faktor befolyásolja autókkal kapcsolatos technológiák esetén. Ezen tényezők az *attitűd* (attitude towards the technology), *észlelt biztonság* (perceived safety), *társadalmi hatás* (social influence), *várható teljesítmény* (performance expectancy), *várható szükséges erőfeszítés* (effort expectancy), *szorongás* (anxiety), *én-hatékonyság* (self-efficacy) és *elősegítő feltételek* (facilitating conditions). A tanulmányunkban erre a modellre építve fogjuk a felhasználói véleményeket elemezni az önvezető autók esetén.

3. Kutatás módszertana

Az alábbi alfejezetekben részletesen ismertetjük a kutatási kérdést, illetve a felmérés elkészítésével kapcsolatos módszertani körülményeket.

3.1. Kutatási kérdés

A kutatás célja az önvezető autók *viselkedési szándékára* (intention) ható tényezők részletes vizsgálata volt. Habár számos modell vizsgálja a *viselkedési szándékot* (behavioral intention), tanulmányunkban a CTAM modell által feltételezett tényezők hatását kutattuk. Ennek megfelelően a kutatási kérdésünk, hogy *mely tényezők játszanak kiemelt szerepet az önvezető autók használati szándékában?* Mivel az önvezető autók jelenleg nem érhetők el a piacon – viszont hasonló vagy pedig korlátozott mértékben önvezető autók már megvásárolhatók – így fontos kiemelnünk, hogy olyan helyzetben vizsgáljuk ezt a kérdést, amikor az önvezető autókkal kapcsolatos tapasztalatok még nem állnak rendelkezésre a válaszadók számára, ugyanakkor a jelenlegi véleményüket ki tudják fejteni. Ez egyfajta korlátként jelenik meg a kutatásunk szempontjából.

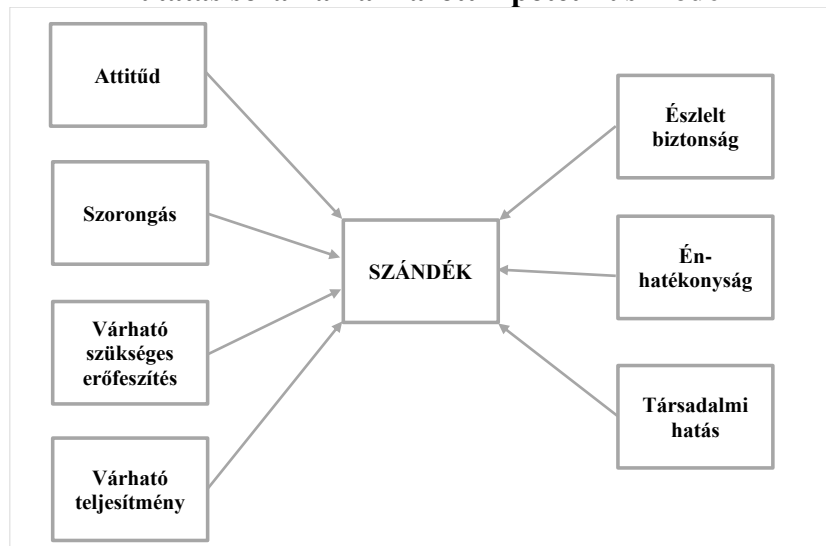
3.2. Vizsgálati módszer

A kutatási kérdés megválaszolásához kérdőíves felmérést készítettünk, amelynek a kérdéseit elsősorban a CTAM modellben alkalmazott skálák implementálásával történt meg, illetve további kérdéseket fogalmaztunk meg a szakirodalom alapján. Az 1. ábra mutatja be a kutatás során alkalmazott hipotetikus modellt.

A modell azt feltételezi, hogy a használati szándéokra hatással van az *attitűd*, amely az egyén általános pozitív vagy negatív véleményét fejezi ki az önvezető autókkal kapcsolatban. A *szorongás* esetén a modell azt vizsgálja, hogy vajon mennyire tart az egyén attól, hogy balesetet szenvedhet vagy valamilyen nem várt eseménynek lehet elszenvedője. A *várható szükséges erőfeszítés* során azt vizsgáltuk, hogy mennyire gondolja az egyén azt, hogy időt és energiát kell fordítania arra, hogy a rendszert használni tudja, míg a *várható teljesítmény* esetén az egyén számára megjelenő előnyöket vizsgáltuk. Az *észlelt biztonság* elsősorban az egyén által érzékelt biztonságérzettel kapcsolatos állításokkal került mérésre, valamint az *én-hatékonyság* esetén arra voltunk kíváncsiak, hogy mennyire gondolja az egyén úgy, hogy könnyen tudja majd használni a technológiát. A társadalmi hatással kapcsolatos kérdések pedig arra vonatkoztak, hogy mennyire érzi úgy az egyén, hogy az önvezető autók használatát pozitívan értékeli majd a környezetük.

1. ábra

Kutatás során alkalmazott hipotetikus modell



Forrás: saját szerkesztés

A kérdőívet a Szegedi Tudományegyetem Gazdaságtudományi Karának hallgatói körében osztottuk meg a kurzusokhoz használt online színtereken, illetve közösségi felületeken. A felmérésben való részvétel önkéntes és anonim volt.

A válaszokat online gyűjtöttük, a nyers adatbázist pedig Excel fájlformátumban exportáltuk. Az adatbázis tisztítását és kódolását követően az IBM SPSS Statistics 20 szoftverrel vizsgáltuk a kapcsolatot a különböző faktorok esetén. Míg az IBM SPSS Statistics 20 szoftvert elsősorban a leíró statisztikai eredmények összesítésére alkalmaztunk, addig a SMART PLS lehetőséget biztosított számunkra, hogy részletesebben megértsük a használati szándéokra ható tényezőket strukturális egyenletek modellezésével (PLS-SEM). Ez az eljárás lehetőséget biztosít egyszerre több tényező hatásainak vizsgálatára önvezető autók esetén. Azért esett a választásunk a strukturális egyenletek modellezésének alkalmazására, mivel az elmúlt évtizedekben más modellezési eljárások fejlődése mellett a strukturális egyenletek modellezésének alkalmazása robbanásszerűen megnövekedett a menedzsment területen (SHOOK et al., 2004), amelynek

használata a marketingkutatók esetén is széleskörűvé vált. A strukturális egyenletek modellezése az általánosított lineáris modellek (general linear modeling, GLM) egyfajta kiterjesztése, amely több tényező egyidejű hatását képes vizsgálni. Ez a módszer széleskörűen használt hipotetikus modellek tesztelésére (LEI – WU, 2007). Fontos kiemelni, hogy a SEM elnevezés egy gyűjtőfogalom, amely magában foglalja a kovariancia alapú strukturális egyenletek modellezését (covariance-based structural equation modeling, CB-SEM) és a legkisebb négyzetek összege (partial least squares structural equation modeling, PLS-SEM) modellezését is. Míg a kovariancia alapú vizsgálatok szélesebb körben elterjedtek – viszont a kutatók gyakran nem ismerik a mintanagyságra és egyenlő eloszlásra vonatkozó előfeltételeket, addig a PLS-SEM módszer kis minták, illetve a válaszok egyenlőtlen eloszlása esetén is alkalmazható (HAIR et al., 2012).

3.3. Minta bemutatása

Az egyetemi oktatási felületeken és közösségi médiában közzétett online kérdőívvel összesen 314 érvényes választ sikerült gyűjteni. A nemi megoszlás a mintában kiegyenlített, a válaszadók 52%-a (163 fő) férfi, míg 48%-uk nő (151 fő) volt. A válaszadók életkora jellemzően 18-45 év közé tehető. Az iskolai végzettség tekintetében 1 fő rendelkezett általános iskolai 8 osztállyal, 89 válaszadó középiskolai végzettséggel, míg 224 kérdőív kitöltő rendelkezett felsőfokú végzettséggel. A résztvevők 78%-a városban lakik, míg 12% a fővárosban. A minta 10%-a pedig falvakban vagy kisebb településtípuson.

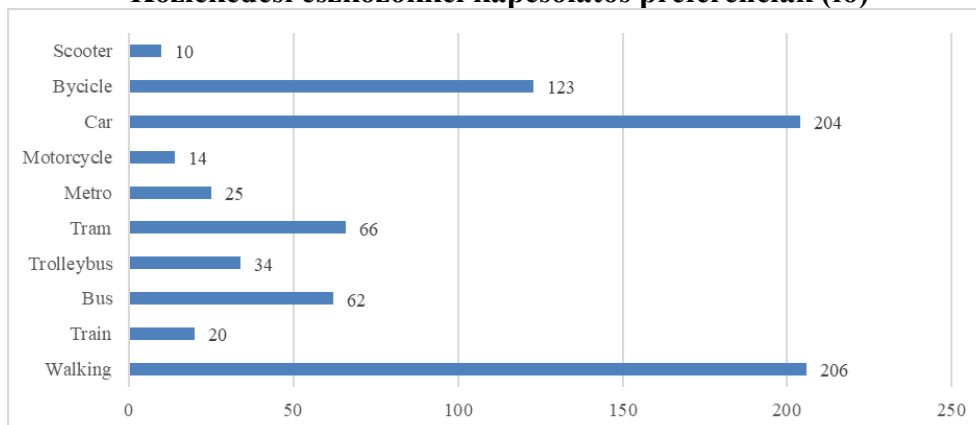
Az autóvezetéssel kapcsolatos kérdések esetén kiderült, hogy a válaszadók 84%-a rendelkezik járművezetői engedéllyel, míg 16% nem. A válaszadók 20%-a 1-5 éves, míg 11%-uk 6-10 éves, 46%-uk pedig több, mint 10 éves vezetési tapasztalattal rendelkezik. A válaszadók 23%-a nem válaszolt erre a kérdésre vagy pedig nem rendelkezik járművezetői engedéllyel.

A válaszadók 43%-a saját bevallása alapján rendszeresen vezet, míg 27%-uk heti rendszerességgel, míg 30%-uk ettől ritkábban vagy pedig egyáltalán nem vezet. A kérdőívet kitöltők 71%-a saját autóval rendelkezik vagy pedig bármikor hozzáfér olyan autohoz, amit tud használni.

A kérdőív kitöltőit megkérdeztük arról is, hogy milyen közlekedési formákat részesít előnyben. Ezek alapján elmondható, hogy a válaszadók kétharmada az *autóvezetést*, közel ugyanannyian a *gyaloglást*, valamint a válaszadók közel egyharmada a *kerékpározást* részesíti előnyben.

2. ábra

Közlekedési eszközökkel kapcsolatos preferenciák (fő)



Forrás: saját szerkesztés

4. Kutatási eredmények

A tanulmány terjedelmi korlátai miatt az alábbiakban – a kutatás leíró statisztikai eredményeit mellőzve – a CTAM modell eredményeit dolgozzuk fel és ismertetjük az olvasó számára. A *szándék* kiemelt szerepet játszik az emberi viselkedés során, hiszen gyakran ez jelenik meg előfeltételként a magatartás megvalósulásában. Ennek megfelelően a modellünk középpontjába a szándékot helyeztük, amellyel kapcsolatban vizsgáltuk a többi tényező hatását PLS-SEM módszerrel. Az alábbiakban ismertetjük az általunk alkalmazott skálákhoz kapcsolódóan az alkalmazási kritériumoknak való megfelelést az egyes faktorok esetén.

A tesztek alapján elmondható, hogy a modellben használt 8 faktor közül 5 teljesíti az előfeltételeket: *várható teljesítmény*, *szándék*, *várható szükséges erőfeszítés*, *észlelt biztonság*, *társadalmi hatás*. Az *én-hatékonyság* és *attitűd* a Cronbach alfa értékei valamivel elmaradnak az elvárttól. Egyedül a *szorongás* esetén tapasztalhatjuk, hogy a Cronbach alfa, illetve a rho feltételeket nem teljesíti az elvárásokhoz képest.

1. táblázat
Minőségi kritériumok

	Cronbach's Alpha	rho_A	Composite Reliability	Average Variance Extracted (AVE)
Szorongás	0,560	0,617	0,764	0,523
Attitűd	0,669	0,820	0,849	0,739
Várható szükséges erőfeszítés	0,726	0,726	0,879	0,785
Szándék Intention	0,849	0,850	0,930	0,869
Várható teljesítmény	0,751	0,762	0,889	0,800
Észlelt biztonság	0,839	0,873	0,892	0,677
Én-hatékonyság	0,699	0,741	0,867	0,765
Társas hatás	0,793	0,801	0,878	0,706

Forrás: saját szerkesztés

Az előfeltételek teljesítésével kapcsolatban úgy döntöttünk, hogy mivel a modellben az előfeltételektől csak kis mértékben maradnak el a fentebb jelzett faktorok, így a vizsgálat lefolytatásához a továbbiakban is felhasználtuk azokat. A PLS-SEM végrehajtását követően elmondhatjuk, hogy a vizsgált 7 tényező közül 3 faktor esetén sikerült szignifikáns összefüggést azonosítani az önvezető autók használati szándékára vonatkozóan (2. táblázat). Az eredményekből kiderül, hogy a *szorongásnak* nincs jelentős szerepe a *szándék* esetén, hiszen hatása ($\beta=-0,081$; $p=0,115$) meglehetősen alacsony, illetve negatív előjelű kapcsolata van a szándékkal. Ez azt jelenti, hogy a technológiával kapcsolatos *szorongásnak* nincs jelentős szerepe a használatra vonatkozóan, vagyis attól még, hogy valakit aggodalommal tölt el, ha az önvezető autók használatára gondol, attól még lehet szívesen használná, míg ennek fordítottja is jellemző a mintában lévő válaszadókra.

Hasonló eredményeket kaptunk a *várható szükséges erőfeszítések* esetén is, hiszen ez esetben sem mutatható ki szignifikáns kapcsolat ($\beta=0,020$; $p=0,672$). Az eredmények alapján azt feltételezhetjük, hogy azok a válaszadók, akik jelentős nehézségeket érzékelnek a technológia használatával kapcsolatban, mégis elképzelhetőnek tartják, hogy a jövőben használni fogják. Ez az eredményünk valamelyest ellentmond a szakirodalomban található eredményekkel, ahol ezt egy meghatározó hátráltató tényezőként azonosították. Az előző tényezőkhöz hasonlóan a *várható teljesítmény* ($\beta=0,034$; $p=0,551$), illetve az *én-hatékonyság* ($\beta=-0,025$; $p=0,546$) sem bizonyult meghatározó tényezőnek a modellünk esetén.

2. táblázat
A vizsgált faktorok hatása a szándékra

			Original Sample (O)	Sample Mean (M)	Standard Deviation (STDEV)	T Statistics (O/STDEV)	P Values
Szorongás	→	Szándék	-0,081	-0,084	0,051	1,578	0,115
Attitűd	→	Szándék	0,378	0,375	0,054	7,032	0,000
Várható szükséges erőfeszítés	→	Szándék	0,020	0,018	0,048	0,423	0,672
Várható teljesítmény	→	Szándék	0,034	0,032	0,056	0,596	0,551
Észlelt biztonság	→	Szándék	-0,222	-0,224	0,057	3,859	0,000
Én-hatékonyság	→	Szándék	-0,025	-0,023	0,041	0,603	0,546
Társadalmi hatás	→	Szándék	0,269	0,269	0,056	4,829	0,000

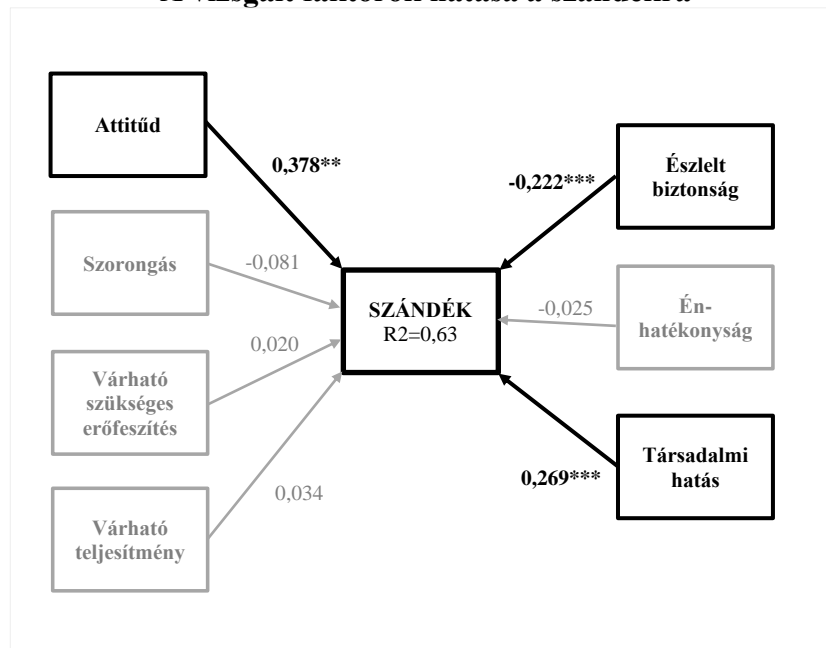
Forrás: saját szerkesztés

Az általunk vizsgált 7 tényezőtől végül 3 olyat sikerült azonosítanunk, amelyek szignifikáns hatást gyakorolnak az önvezető autók használati szándékára. A legmeghatározóbb tényező közül az *attitűd* ($\beta=0,378$; $p=0,000$), ami alapján azt feltételezhetjük, hogy akinek pozitív a véleménye az önvezető autók használatára vonatkozóan, azok esetén nagyobb a valószínűsége is, hogy szívesen használnának önvezető autót. Ez esetben az önvezető autókról alkotott pozitív vélemény kialakítása rendkívül fontos lehet a célcsoport körében, hiszen ez jelentősen hozzájárul a használati szándék kialakulásához.

A *társas hatások* ($\beta=0,269$; $p=0,000$) szintén szignifikáns hatást gyakorolnak a használati szándékra, ahogyan az a modellünk vizsgálata során bebizonyosodott. Ezek alapján azt feltételezhetjük, hogy a barátok és rokonok fontos szerepet játszanak az egyén szándékainak kialakulásában, ez esetben az önvezető autók használatában. Ez nemcsak azt jelenti, hogy ha a környezetünk ösztönöz bennünket az önvezető autó használatára, akkor ezt nagy valószínűséggel a jövőben meg is fogjuk tenni, hanem azt is, hogy ha nem javasolják, akkor kisebb valószínűséggel fogjuk az önvezető autót használni.

Az *észlelt biztonságot* ($\beta=-0,222$; $p=0,000$) szintén egy fontos tényezőként sikerült azonosítanunk a szándék kialakulásában. Fontos megjegyezni, hogy ezek az állítások a kutatásunkban negatív skálák voltak, vagyis minél magasabb értékelést adtak a válaszadók, annál kockázatosabbnak érzékelik az önvezető autókkal kapcsolatos biztonságot. Ennek megfelelően negatív irányú előjel nem meglepő, vagyis minél magasabbra értékeli egy válaszadó az észlelt biztonsággal kapcsolatos állításokat, annál kisebb a valószínűsége, hogy használja a jövőben önvezető autót. A 3. ábra szemlélteti az egyes tényezők közötti kapcsolat erősségét, illetve egy áttekintést ad a modellünkről.

3. ábra
A vizsgált faktorok hatása a szándéokra



Forrás: saját szerkesztés

5. Összegzés

Tanulmányunkban igyekeztünk egy átfogó képet adni az önvezető járművekkel kapcsolatos korábbi kutatásokról, illetve különböző technológia elfogadás modellek alapjait ismertetni az olvasó számára. Habár az elmúlt évtizedekben számos szociálpszichológiai modell készült a felhasználói attitűd és szándék vizsgálatára különböző technológiák esetén, bízunk abban, hogy a következő időszakban egyre nagyobb teret nyernek az önvezető járművek vizsgálatára fejlesztett modellek.

A szakirodalmi áttekintést követően a CTAM modellt használtuk a felhasználói szándéokra ható tényezők vizsgálatára. Az eredmények alapján elmondható, hogy az önvezető autók használatát elsősorban az önvezető autók iránti *attitűd*, az *észlelt biztonság*, illetve a *társas hatások* befolyásolják. Az attitűd szerepe nemcsak jelen kutatásban, hanem összességében a szociálpszichológiai modellekben meghatározó szerepű, hiszen sok esetben az egyén általános véleményét fejezik ki az adott viselkedéssel kapcsolatban – így nem meglepő a szoros összefüggés. Az elmúlt időszakban azonban egyre több biztonsággal kapcsolatos kérdés merült fel az önvezető technológiákat érintően, amelynek hatása jól látható a kutatási eredményeinkben, hiszen elsősorban azok használnák szívesen az önvezető autókat, akik egyben biztonságosnak is értékelik a használatukat. Vagyis a jövő felhasználóit valószínűleg nagyban fogják befolyásolni a kockázati tényezők a használati szándékot illetően. Emellett pedig a társas hatások szerepe lehet még meghatározó, vagyis várhatóan azok fogják használni ezt a technológiát, akiknek a környezete bátorítónan hat és ösztönzi az önvezető autók használatára az egyént. A társas környezetben ezen személyek elsősorban a családtagok, illetve barátok lehetnek.

6. Irodalomjegyzék

- Davis, F. D. (1989): Perceived usefulness, perceived ease of use, and user acceptance of information technology. *MIS Quarterly*, 13, 3, 319-340.
- Du, H. – Zhu, G. – Zheng, J. (2021): Why travelers trust and accept self-driving cars: An empirical study. *Travel Behavior and Society*, 22, 1-9.
- Ghazizadek, M. – Lee, J.D. – Boyle, L.N. (2012): Extending the technology acceptance model to assess automation. *Cognition Technology and Work*, 14, 1, 39–49.
- Hair, J. F. – Sarstedt, M. – Ringle, C. M. – Mena, J. A. (2012). An assessment of the use of partial least squares structural equation modeling in marketing research. *Journal of the Academy of Marketing Science*, 40(3), 414-433.
- Henézi D. – Horváth B. (2021): Önvezető járművek közlekedésbiztonsági hatásai. *Közlekedéstudományi Szemle*, 71, 2, 64-69.
- Kyriakidis, M. – Happee, R. – de Winter, J. C. F. (2015): Public opinion on automated driving: Results of an international questionnaire among 5000 respondents. *Transportation Research Part F: Traffic Psychology and Behaviour*, 32, 127-140
- Lei, P. W. – Wu, Q. (2007): Introduction to structural equation modeling: Issues and practical considerations. *Educational Measurement: Issues and Practices*, 26(3), 33-43.
- Lukovics M. – Udvari B. – Zuti B. – Kézy B. (2018): Az önvezető autók és a felelősségteljes innováció. *Közgazdasági Szemle*, 65, 9, 949-974.
- Nielsen, T. A. S. – Haustein, S. (2018): On sceptics and enthusiasts: What are the expectations towards self-driving cars? *Transport Policy*, 66, 49-55.
- Nordhoff, S. – van Arem, B. – Happee, R. (2016): A conceptual model to explain, predict, and improve use acceptance of driverless vehicles. In: *Proceedings of the 95th Annual Meeting of the Transportation Research Board*, Washington D.C.
- Osswald, S. – Wurhofer, D. – Trösterer, S. – Beck, E. – Tscheligi, M. (2012): Predicting information technology usage in the car: towards a car technology acceptance model. *AutomotiveUI'12*, October 17-19, Portsmouth, NH, United States
- Salonen, A. O. (2018): Passenger's subjective traffic safety, in-vehicle security and emergency management in the driverless shuttle bus in Finland. *Transport Policy*, 61, 106-110.
- Shariff, A. – Bonnefon, J-F. – Rahwan, I. (2021): How safe is safe enough? Psychological mechanisms underlying extreme safety demands for self-driving cars. *Transportation Research Part C: Emerging Technologies*, 126, 103069. doi: 10.1016/j.trc.2021.103069
- Shook, C. L. – Ketchen, D. J. – Hult, G. T. M. – Kacmar, K. M. (2004). An assessment of the use of structural equation modeling in strategic management research. *Strategic Management Journal*, 25(4), 397–404.
- Venkatesh, V. – Bala, H. (2008): Technology acceptance model 3 and a research agenda on interventions. *Decision Sciences*, 39, 2, 273-315.
- Venkatesh, V. – Davis, F. D. (2000): A theoretical extension of the technology acceptance model: Four longitudinal field studies. *Management Science*, 46, 2, 186-204.
- Venkatesh, V. – Morris, M. – Davis, G. – Davis, F. (2003): User acceptance of information technology: Toward a unified view. *MIS quarterly*, 425-478
- Venkatesh, V. (2000): Determinants of Perceived Ease of Use: Integrating Control, Intrinsic Motivation, and Emotion into the Technology Acceptance Model. *Information Systems Research*, 11, 4, 342-365.