

Fogyasztói preferenciák vizsgálata választás alapú conjoint elemzéssel. Vásárolna-e önvezető autót?

Measuring consumer preferences using choice based conjoint analysis. Would you buy an autonomous car?

UJHÁZI TAMÁS

PhD hallgató, Szegedi Tudományegyetem, ujhazi.tamas@eco.u-szeged.hu

Absztrakt

Az önvezető járművek elterjedése gazdasági, társadalmi és egyéni szempontból egyaránt előnyös lehet, ha azokat elfogadják és ténylegesen használják is a jövőben. A technológia fejlettségi szintje azonban megelőzi a fogyasztói elfogadást, ezért kiemelkedő jelentőséggel bír utóbbi megértése. Jól látszik ez az utóbbi években megjelent szakkikkek nagy számából, melyek többsége kérdőíves megkérdezéssel vizsgálja az önvezető járművek használati szándékát. Felmerül ugyanakkor a válaszadók technológiával kapcsolatos személyes tapasztalatainak hiányából származó módszertani korlát. Tanulmányunkban ezért választás alapú conjoint elemzéssel vizsgáljuk a fogyasztók önvezető autókhoz kapcsolódó preferenciáit. Kutatásunkban az UTAUT modell független változóit használtuk termékattribútumokként. 300 kártyát hoztunk létre, melyek mindegyike egy elképzelt autót jelenít meg, válaszadóinkat pedig arra kértük, hogy válasszák ki azokat, amelyeket megvásárolnának. Az így összegyűjtött adatok segítségével megérthetjük az attribútumok relatív fontosságát a döntés során, illetve az attribútumszintek részhasznosságai mentén javaslatot tehetünk a fogyasztói igényeknek leginkább megfelelő önvezető autó karakterisztikáit illetően. Az is kiderült továbbá, hogy már most létezik olyan csoport, akik vásárolnának önvezető autót, amennyiben nem kell lemondaniuk a vezetés élményéről.

Kulcsszavak: Önvezető autó, Choice based conjoint elemzés, UTAUT

Köszönetnyilvánítás: A kutatás a Kulturális és Innovációs Minisztérium ÚNKP-22-3 -SZTE-130 kódszámú Új Nemzeti Kiválóság Programjának a Nemzeti Kutatási, Fejlesztési és Innovációs Alapból finanszírozott szakmai támogatásával készült. A kutatók rendkívül hálásak továbbá a Sawtooth Software Inc.-nek, amiért hozzáférést biztosított a kutatás során használt szoftverhez.

Abstract

The uptake of self-driving vehicles can be beneficial from an economic, social, and individual point of view, if they are accepted and used. However, the level of technological development is ahead of consumer acceptance, so understanding the latter is of paramount importance. This can be seen from the large number of articles, most of which use questionnaires to investigate the intention to use self-driving vehicles. However, a methodological limitation arises due to the lack of personal experience with the technology. In our study, we use choice based conjoint analysis to investigate consumers' preferences related to self-driving cars. In our research, the UTAUT model is used for creating 300 cards, each representing an imaginary car. Our respondents were asked to select the ones they would purchase. The data collected help us understand the relative importance of attributes in the decision-making process and to suggest the characteristics of the self-driving car that best meet consumer needs along the partial utilities of the attribute levels. It has also been shown that there is already a group of people who would buy a self-driving car if they did not have to give up the experience of driving.

Keywords: Autonomous cars, Choice based conjoint analysis, UTAUT

Acknowledgments: Prepared with the technical support of the New National Excellence Programme of the Ministry of Culture and Innovation, code number ÚNKP-22-3 -SZTE- 130, financed by the National Fund for Research, Development, and Innovation. The researchers are also extremely grateful to Sawtooth Software Inc. for granting the software license used in the execution of the research.

1. Bevezetés

Napjainkra sokak számára saját autó nélkül elképzelhetetlen a mindennapi mobilitás. A XXI. század első évtizedeiben ugyanakkor világossá válnak azok a közlekedéssel kapcsolatos környezeti, társadalmi és egyéni kihívások, melyek megoldása mind égetőbb. Az önvezető technológiák elterjedése megoldást jelenthet ezekre, sőt azok fejlettségi szintje is igen előrehaladott állapotban van. Az elterjedésükből származó előnyök kiaknázásához azonban elengedhetetlen társadalmi elfogadásuk és tényleges használatuk (LUKOVICS et al., 2018). Nem meglepő ezért, hogy a hazai és nemzetközi kutatói közösséget egyre foglalkoztatja az önvezető járművek fogyasztói elfogadása (NORDHOFF et al., 2019). Az így megjelenő tanulmányok többsége a hagyományos kérdőíves megkérdezéssel eljárásokkal gyűjtött adatok elemzésével vizsgálja az önvezető járművek fogyasztói megítélését (KESZEY – ZSUKK, 2017). Ezek során legelterjedtebben a TAM (Technológiaelfogadási modell) és UTAUT (Technológiaelfogadás és -használat egyesített elmélete) modellek keretrendszerének felhasználásával Likert-skálák segítségével kiinduló változókból célváltozók létrehozásával és az azok között fennálló hatások vizsgálatával mutatnak rá arra, hogy melyek azok a látens változók, melyek leginkább befolyásolják a fogyasztók önvezető járművekhez kapcsolódó használati szándékát (KOVÁCS – LUKOVICS, 2022). Ezek a kutatási módszerek igen jól alkalmazhatók azokban az esetekben, amikor a válaszadóknak van lehetőségük átélni a vizsgált technológia használatának élményét, majd annak fényében adhatják meg válaszaikat. Az önvezető járművek azonban annak ellenére, hogy már nem csak tesztjelleggel róják az utakat még mindig csak kevesek számára hozzáférhetőek így a használatukból eredő tapasztalatokkal is csak a társadalom egy egészen apró szegmense rendelkezik (COCHEN et al., 2018). Tanulmányunkban ezért egy olyan módszertan segítségével vizsgáljuk az önvezető járművekhez kapcsolódó fogyasztói preferenciákat, mely kimondottan a termékfejlesztés során alkalmazandó annak érdekében, hogy a piaci igényeknek legjobban megfelelő végtermékek jöhessenek létre (UJHÁZI, 2023). A kutatási eljárás neve választás alapú conjoint elemzés. Alkalmazása során termékattribútumok és azok attribútumszintjeinek meghatározásával elképzelt termékeket hozunk létre, majd arra kérjük válaszadóinkat, hogy válasszák ki azokat, amelyeket megvásárolnának (EGGERS – SATTLER, 2009). Az így összegyűjtött adatokból megállapítható az egyes attribútumok relatív fontossága és az attribútumszintek részhasznosságai, továbbá körvonalazható az a konkrét jármű, amely leginkább megfelel a válaszadói elvárásoknak (GREEN et al., 2001). Kutatásunkban az UTAUT modell független változói közül azokat használtuk termékattribútumokként, melyek az önvezető autók funkcionális jellemzőit írják le. Célunk meghatározni, hogy a várható teljesítmény, hedonista motiváció, az elősegítő feltételek és az ár-érték percepció milyen mértékben járulnak hozzá a döntés meghozatalához. Továbbá szeretnénk megválaszolni alábbi kutatási kérdésünket:

Válaszadóink a jelenleg meglévő percepcióik alapján vásárolnának-e önvezető autót?

Tanulmányunkban szakirodalmi áttekintésünkben körvonalazzuk az önvezető járműveket, illetve részletezzük az azok elterjedéséből származó előnyöket és magát az elterjedést gátló tényezőket. Ezt követően áttekintjük azokat a hagyományos kérdőíves megkérdezéssel alapú módszereket, melyeket a legelterjedtebben használnak az új technológiák fogyasztói elfogadásának megragadásához, majd bemutatjuk a kutatásunkhoz használt

választás alapú conjoint elemzés elméleti hátterét. Primer kutatásunkban olvasható a kutatási dizájn, mintánk bemutatása az adatgyűjtés, az elemzés és az eredmények bemutatása. Az eredményeink alapján levont következtetésinket a diszkusszióban fogalmazzuk meg. Végül tanulmányunk az összeggel zárul.

2. Szakirodalmi áttekintés

2.1. Önvezető járművek

A járművek autonóm működésének szintjeit a Gépjárműmérnökök Társasága definiálja 6 (L0-L5) szinten. L0 olyan járművek, melyek kizárólag humán irányítással működnek. L1, L2 és L3 különböző szintű vezetéstámogató rendszereket jelöl, melyek közül L3 már képes a jármű dinamikus irányítási feladatait ellátni, feltételezve a járművezető jelenlétét, aki bármely adott pillanatban képes visszavenni az irányítást. L4 már emberi beavatkozás nélkül működik egy előre kijelölt területen belül, míg L5 olyan jármű, mely minden körülmények között képes a jármű irányítására (SAE, 2016). Az önvezető autók tehát képesek emberi beavatkozás nélkül közlekedni. Előző mondatunkból a jelenidő használatát és a kijelentő módot szeretnénk aláhúzni. Phoenix, San Francisco és Los Angeles azon városok, ahol már utasokat is szállítanak ezek a járművek. Használatukhoz pedig mindössze egy applikációra van szükség¹. Rajtuk kívül a világ számos városában többszáz engedélyt adtak már ki a különböző cégek önvezető technológiáinak közúti tesztelésére. Kijelenthetjük tehát, hogy a technológia fejlettségi szintje szempontjából késznek tekinthető (COCHEN et al., 2020).

Az önvezető járművek elterjedése számos változást hozhat mindennapjainkba. Előnyei közül kiemelendő, hogy az emberi hibát kiküszöbölve biztonságosabbá tehetik a közlekedést. Ez lényegesen redukálná azt az évi 1,3 milliós statisztikai adatot², ami a közlekedési balesetek miatt életüket veszítették számát jelöli. Mítöbb a hatékonyabb energiafelhasználással a belsőégésű motorral szerelt önvezető járművek is kevesebb károsanyagot bocsátanak ki, de várhatóan ezek a járművek már elektromos üzeműek lesznek így tovább csökkentve a mobilitás környezetkárosító hatását (SZÚCS, 2023). Jelenlegi autóink élettartamuk túlnyomó többségét valahol egyhelyben állva töltik arra várva, hogy tulajdonosuk használja. Városainkban rengeteg területet tartunk fenn parkolóhelyek biztosítására, melyek nagyja az önvezető járműveknek köszönhetően felszabadulna. Ugyanis miután utasukat eljuttatták desztinációjukhoz nem parkolnának le, hanem egy számukra kijelölt telephelyen várakoznának, ahol karbantartási munkákat végezhetnek rajtuk (GOLDBACH et al., 2022). További összetársadalmi előnye az önvezető járműveknek, hogy általuk azok is képesek lehetnek az önálló utazásra, akik jelenleg azt nem tudják megtenni, mint például a látás-, hallás-, mozgás-, vagy mentális sérültek, de azok is, akik még, vagy éppenséggel már nem rendelkeznek vezetői engedéllyel (DICIANNO et al., 2021). Egyéni szempontból pedig számtalan lehetőség nyílik meg az önvezető járműveknek köszönhetően különösen az ingázók ezrei számára, akik naponta órákat töltenek vezetéssel. Az így felszabadult idejüket teljesen szabadon tölthetik majd el, munkával, szórakozással, pihenéssel vagy bármivel, amit óhajtanak. Így napjaink egyik legszűkösebb erőforrásából, magából az időből jutna több (MADIGAN et al., 2016).

Az eddig leírtakból két következtetést mindenképp levonhatunk. Egyrészt az önvezető technológia fejlettsége rendkívül előrehaladott állapotban van, másrészt széleskörű elterjedése számos társadalmi és egyéni előnyt rejt. Ezek megvalósulásához azonban elengedhetetlen az önvezető járművek fogyasztói elfogadása, és így a tényleges használatuk (KPMG, 2018). Ugyanakkor számos tényező ismeretes, mely akadályt gördít az önvezető járművek fogyasztói elfogadása elé. Nyilvánvalóan sokan aggódnak az önvezető rendszer esetleges meghibásodása

¹ <https://waymo.com/waymo-one/>

² <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/road-traffic-injuries>

okán bekövetkező balesetek miatt, sőt az ezekkel kapcsolatos jogi felelősség kérdése is tisztázatlan (ADNAN et al., 2018). Mitöbb annak okán, hogy az önvezető járművek működéséhez elengedhetetlen az információs technológia és a globális hálózatok annak a valószínűsége sem zérus, hogy hackertámadás által a fenn bemutatott járművek egyike terrorcselekmények eszközeként gyilkos fegyverré váljon. Kevésbé drasztikus, de nyilvánvalóan fontos a személyes adatok biztonságának és védelmének, valamint a desztinációkövetés kérdésköre (ACHARYA – MEKKER, 2022). További kihívás a vezetési élményről, valamint a saját autó birtoklásáról történő lemondás, ami sok jelenlegi autótulajdonos szempontjából kizárja az önvezető járművek vásárlását (GARIDIS et al., 2020). Számos esetben pedig a kinetózis, más néven az utazás során fellépő rosszullét jelent akadályt, mivel az önvezető járművek vezetési stílusa sok esetben nem egyezik meg az emberi irányítás során megszokottakkal (ZOU et al., 2022). A hazai és nemzetközi szakirodalomban ezért egyre bővül azon szakkikkek száma, melyek az önvezető járművek fogyasztói elfogadását vizsgálják. Az ezekben bemutatott kutatások túlnyomó többsége a hagyományos kérdőíves megkérdezés eredményeit mutatják be, melyhez validált technológiaelfogadási modelleket használnak. Jellemzően a TAM (Technology Acceptance Model – Technológiaelfogadási Modell) (DAVIS, 1989) és az UTAUT (Unified Theory of Acceptance and Use of Technology – Technológiaelfogadás és -Használat Egyesített Elmélete) VENKATESH et al., 2003) modellek különböző adaptációiról van szó (KESZEY, 2020). Számos szerző hívja fel azonban a figyelmet ezen modellek alkalmazásának azon korlátjára, hogy az emberek csak egészen kis hányada rendelkezik valós tapasztalatokkal az önvezető járműben történő utazást illetően (PRÓNAY et al., 2022). Eredményül egyre több olyan tanulmányt publikálnak, melyek a hagyományos technológiaelfogadási modelleket más módszerekkel kiegészítve használják annak érdekében, hogy jobban megragadhassák az önvezető járművek fogyasztói elfogadását befolyásoló tényezőket (LUKOVICS et al., 2023).

2.2. Új technológiák fogyasztói elfogadásának vizsgálata

A XX. század második felében számos olyan új technológiai vívmány jelent meg, melyek alapjaiban változtatták meg az addig megszokott cselekvések elvégzését. Első sorban a munkahelyeken használt digitális eszközök megjelenése által, valamint a gyártósorok robotizációjával. Elfogadásuk gyorsasága azonban elmaradt, ami miatt szükségessé vált az új technológiák fogyasztói elfogadásának vizsgálata. A viselkedés-gazdaságtan elrugaskodva a neoklasszikus közgazdaságtanban foglaltaktól rámutat, hogy a fogyasztók nem tekinthetők racionális döntéshozóknak, mivel döntéseiket nem kizárólag a költség-haszon elv mentén hozzák meg (ZUTI – LUKOVICS, 2023). Így teremtve meg annak előfeltételét, hogy gazdasági fókuszú vizsgálatok során más tudományterületekből átvett módszerek felhasználásával vizsgáljuk a fogyasztók magatartását, mint például a pszichológia, szociológia vagy az orvostudomány (PALATINUS et al., 2022).

A magatartásformák előrejelzésével Fishbein és Ajzen (1975) foglalkozott mélyrehatóan, s eredményeik tükrében megalkották az Ésszerű Cselekvés elméletét. Ráműtattak, hogy adott magatartás adaptálásának előfeltétele a *Magatartási szándék*, melynek formálói az *Attitűd* és a *Szubjektív norma*. Ezután Ajzen (1991) az *Észlelt viselkedési kontroll* változóval bővítette a modellt. Az új technológiák fogyasztói elfogadásának vizsgálatához Davis (1989) a fenn bemutatott elméleti keretrendszerrel használja a TAM 1 modell elkészítéséhez, mely a *Tényleges használatot* a *Használati szándékból* származtatja, amire a *Használat iránti attitűdön* keresztül egyaránt hat az *Észlelt Hasznosság* és a *Használat észlelt egyszerűsége*. Később a TAM 2 modellben Venkatesh és Davis (2000) definiálják az *Észlelt Hasznosságra* ható változókat, majd a TAM 3-ban, mint a modellcsalád utolsó tagjában Venkatesh és Bala (2008) állapítja meg azokat, amelyek a *Használat észlelt egyszerűségét*

befolyásolják. Az így megalkotott módszertani keretet számos esetben validálták, viszont igen nagy számú változót tartalmaznak, melyek nem minden esetben voltak értelmezhetőek adott technológia elfogadásának vizsgálata során. Az újabb módszertanfejlesztés -jobban mondva egyesítés- Venkatesh és szerzőtársai (2003) nevéhez fűződik, akik az UTAUT modellben elfogadják, hogy a *Tényleges használat* a *Használati szándékból* származtatható. Ugyanakkor definiálták az ezekre ható független változókat, melyek a *Várható teljesítmény*, a *Várható szükséges erőfeszítés*, a *Társadalmi hatás*, és az *Elősegítő feltételek*. Ezen független változók jobbára megfeleltethetőek a korábbi modellekben megfogalmazott hasonló változók némelyikével. Az igazi újítás abban rejlik, hogy moderáló változókat határoznak meg, melyek a *Nem*, a *Kor*, a *Tapasztalat* és az *Önkéntesség*, amik a független változók *Használati szándékra* és *Tényleges használatra* gyakorolt hatását befolyásolják. Maga az UTAUT 1 modell előrelépés, de továbbra is a munkahelyi körülmények között bevezetett új technológiák elfogadását vizsgálja. Ezért Venkatesh, Thong és Xu (2012) a magáncélú felhasználásra szánt technológiák fogyasztói elfogadásának megragadásához mutatják be modellbővítésük, mely az UTAUT 2 modell néven vált ismertté. További három független változót emelnek a modellbe: *Hedonista motiváció*, *Ár-érték percepció* és a korábban hasonló technológiák használatából eredő *Szokás*. Ezen kívül a moderáló változók egyikét, nevezetesen az *Önkéntességet* eliminálják a modellből.

A TAM és UTAUT modelleket egyaránt számos esetben sikeresen alkalmazták az önvezető járművek fogyasztói elfogadásának vizsgálata során (KAYE et al, 2022; JÁSZBERÉNYI et al., 2022; WANG et al., 2022; FOROUGHI et al., 2023; OSSWALD et al., 2012), ezért nem célunk megkérdőjelezni a fenn bemutatott módszerek ilyen célú alkalmazhatóságát. Mégis egyetértünk Müller (2019) azon felvetésével, hogy más kutatási eljárásokkal történő implementációjukkal, mint például a conjoint elemzés, még jobban meg tudjuk érteni az önvezető járművek fogyasztói elfogadását.

2.3. Választás alapú conjoint (Choice Based Conjoint – CBC) elemzés

Az előzőekben bemutatott kutatási módszertanokban közös, hogy segítségükkel kiinduló változókból célváltozókat hozhatunk létre, valamint kiszámíthatók az így kapott látens változók közötti kapcsolatok regresszióelemzés, illetve a legkisebb négyzetek módszerének segítségével, strukturális egyenletek modellezése által. Ennek során a válaszadókat arra kérjük, hogy Likert-skálák mentén osztályozzanak, illetve fejezzék ki mennyire értenek egyet adott állításokkal (KESZEY – ZSUKK, 2017). Mindez rendkívül jól alkalmazható például olyan termékekhez és/vagy szolgáltatásokhoz kapcsolódó elégedettség és lojalitás vizsgálatok során, melyeket a válaszadónak volt lehetőségük kipróbálni a kérdőívek kitöltése előtt (PRÓNAY et al., 2022). Ellenben az önvezető járművek esetében, ahogy korábban már jeleztük valós utazásból származó tapasztalattal a lakosság igen csekély hányada rendelkezik (SZŰCS, 2023). Léteznek azonban olyan kutatási módszertanok, melyek éppen a termékfejlesztés során alkalmazhatók annak érdekében, hogy a fogyasztói preferenciák vizsgálata által olyan végtermékek létrejöttét segítsék, melyek a lehető legjobban megfelelnek a piaci igényeknek. Ezek közül emeljük ki a választás alapú conjoint (CBC) elemzést, mely a döntési szimulációk egyike (WITTINK et al., 1994).

A CBC a conjoint elemzések egyik típusa, így maga is a hasznosságelméleten alapul. A fogyasztók döntéseik során adott javak megszerzésének érdekében kénytelenek másokról lemondani. Ezért igyekeznek a számukra legnagyobb hasznosságot eredményezőt kiválasztani (GUSTAFFSON et al, 2003). Minden terméket leírhatunk termékjellemzői mentén, melyeket termékattribútumoknak nevezünk és ezek részhasznosságai együtt adják meg a vizsgált termék teljes hasznosságát. Ezen attribútumok több attribútumszinttel rendelkeznek, melyek szabadon határozhatók meg a kutatás tárgyától függően. Conjoint elemzés során fiktív termékeket hozunk

létre az előre definiált attribútumok különböző szintjeinek véletlenszerű egymáshoz rendelése által (MALHOTRA, 2005). A torz eredmények elkerülése érdekében a kártyák megalkotása során minden egyes attribútumszint ugyanolyan számban jelenik meg összességében, illetve az összes többi attribútum különböző szintjeivel bemutatásra kerül. Az így létrehozott elképzelt termékeket megjelenítő kártyákat a conjoint elemzés típusától függően különböző módon értékeli a válaszadók (GREEN et al., 2001). CBC során több száz ilyen kártyát hozunk létre, melyek közül egyszerre 3-5 kártyát mutatunk a kutatás alanyainak 10-15 alkalommal és minden esetben arra kérjük őket, hogy válasszák ki mindig azt az egyet, amely leginkább megfelel elvárásaiknak. Természetesen minden esetben biztosítunk visszalépési lehetőséget is, ami azt jelenti, hogy nem kötelezzük a válaszadókat, hogy abban az esetben is válasszanak ki egy terméket, ha egyiket sem preferálják. Az így összegyűjtött adatokból Bayes-tétel segítségével kiszámolható a kutatás fókuszát képező termék egyes attribútumainak relatív fontossága, illetve számszerűsíthető az attribútumszintek részhasznosságai (MAHAJAN et al., 1982). Mindez lehetővé teszi, hogy körvonalazzuk a piaci igényeknek leginkább megfelelő terméket. Nem utolsó sorban előnye a módszernek, hogy alkalmazása során nem arra kérjük válaszadóinkat, hogy Likert-skálák mentén állításokat értékeljenek, hanem arra, hogy különböző termékek közül válasszanak. Ezen kérdőívek kitöltése a válaszadók számára sokkal kisebb kognitív erőfeszítéssel jár, valós döntési helyzetet szimulál, eredményül az összegyűjtött adatok, lehetővé teszik a fogyasztói preferenciák jobb megértését.

Az önvezető járművek fogyasztói elfogadását vizsgáló több ezer tanulmányból³ mindössze csak kevés használ conjoint elemzést, mint kutatási módszertant. Eggers és Eggers (2022) rámutattak, hogy a márka kulcsfontosságú önvezető autó vásárlása esetén, bérlés során ellenben irreleváns. Kowalska-Pyzalska és szerzőtársai (2022) eredményeiből kiderül, hogy a biztonság a legfontosabb termékattribútum önvezető járművek vásárlása esetén. Nickaer, Lee és Shin (2023) azt találták, hogy a leginkább preferált önvezető jármű kényelmes és ajtóig ajtóig történő utasszállítást biztosít. Papadima és szerzőtársai pedig az önvezető buszok árának tekintetében mutattak rá arra, hogy a felhasználók ugyanannyit szeretnének érte fizetni, mint a hagyományos tömegközlekedési eszközökért. Ujházi (2023) az UTAUT modell független változóit használta termékattribútumokként az önvezető járművekhez kapcsolódó fogyasztói preferenciák vizsgálata során teljes profilú conjoint elemzéssel. Eredményeiből kiderül, hogy a döntéshozatal során a biztonság rendelkezik a legnagyobb relatív fontossággal, melyet az önvezető járművekre vonatkozó funkcionális termékattribútumok követnek, a legkisebb relatív fontossággal pedig az egyénekre vonatkozó szubjektív normát képező attribútumok rendelkeznek.

3. Primer kutatás

3.1. Kutatási dizájn

Kutatásunkban az önvezető autók UTAUT modellből származtatott funkcionális termékattribútumait vesszük alapul CBC elemzésünk létrehozásához. Tesszük mindezt annak érdekében, hogy megválaszolhassuk kutatási kérdésünk, illetve javaslatot tudjuk tenni azzal kapcsolatban, hogy milyen is lenne a piaci igényeknek leginkább megfelelő önvezető autó. A felhasznált funkcionális UTAUT attribútumok a *Várható teljesítmény*, a *Hedonista motiváció*, az *Elősegítő feltételek*, valamint az *Ár-érték percepció*. A *Biztonság* továbbá a *Szubjektív* termékattribútumokat elimináljuk modellünkől, mivel előzőről már számos esetben kiderült, hogy kiemelt fontossággal bír, utóbbi pedig nem magát a járművet írja le, hanem a válaszadó személyes karakterisztikáira vonatkozik. Szubjektív attribútumok a *Várható szükség*

³<https://www.sciencedirect.com/search?qs=autonomous%20vehicles%20acceptance&lastSelectedFacet=years&articleType=FLA>

erőfeszítés és a *Szociális hatás*. Ezek alapján az 1. táblázatban bemutatott termékattribútumok mentén írtuk le a CBC elemzés során bemutatott autókat. Első a *Karosszéria kivitel*, mely összesen 7 különböző szintet vehet fel. Második az *Irányítás*, ami 4 szinten változik a tisztán manuális és a tisztán önvezető között. Harmadik az *Üzemanyag*, negyedik a *Kényelmi felszereltség* és ötödik a *Támogatás*, melyek mindegyike 3-3 szinten változik. Hatodik és egyben utolsó termékattribútumunk a *Vételár*, melyet 10 és 50 millió forint között különböztettünk meg 7 lépcsőben.

1. táblázat













A CBC elemzéshez használt termékattribútumok és azok attribútumszintjei

UTAUT változó	Várható teljesítmény			Hedonista motiváció	Elősegítő feltételek	Ár-érték percepció
CBC attribútumok	Kivitel	Irányítás	Üzemanyag	Kényelmi felszereltség	Támogatás	Vételár (millió Ft)
CBC attribútumszintek	Sedan	Manuális	Hagyományos	Alap	Kézikönyv	10
	Hatchback	Manuális és vezetéstámogató rendszerek	Hibrid	Comfort	Call center	15
	Kombi	Önvezető és manuális	Elektromos	Full-extra	0-24 megoldás	20
	Sport	Önvezető				25
	Egyterű					30
	SUV					40
	Pickup					50

Forrás: saját szerkesztés

A kutatási dizájn létrehozásához Sawtooth Software-t használtunk melynek segítségével a fenn bemutatott attribútumok szintjeinek kombinációiból 300 kártyát hoztunk létre. Ezek mindegyike egy különböző karakterisztikákkal rendelkező autót jelenít meg. Annak érdekében, hogy biztosítsuk válaszadóink számára a kártyák lehető legkönnyebb megértését grafikai elemeket is használtunk (1. ábra). Az így kapott kártyákból egy olyan 12 körből álló diszkrét kiválasztásos döntési szimulációt hoztunk létre, melynek során válaszadóinkat arra kértük, hogy körönként válasszák ki a bemutatott 4 közül azt az autót, amelyet megvásárolnának. Az eredmények torzításának elkerülése érdekében minden esetben megadtuk a lehetőséget arra is, hogy az „egyiket sem vásárolnám meg” opciót kiválasztva mind a négy bemutatott kártyát elutasítsák (1. ábra).

1. ábra
Az adatfelvétel során használt CBC döntési szimuláció

Kivitel	 Sedan	 Kombi	 Sport	 Egyterű
Írányítás	Manuális	Teljesen önvezető	Manuális & vezetéstámogatás	Teljesen önvezető & manuális
Üzemanyag	 Elektromos	 Hibrid	 Elektromos	 Hagyományos
Felszereltség	Comfort	Alap	Comfort	Full extra
Támogatás meghibásodás esetén	 0-24 Call center	 0-24 megoldás	 0-24 megoldás	 Kézikönyv
Vételár (HUF)	40.000.000,00	15.000.000,00	25.000.000,00	50.000.000,00
	<input type="button" value="Kiválaszt"/>	<input type="button" value="Kiválaszt"/>	<input type="button" value="Kiválaszt"/>	<input type="button" value="Kiválaszt"/>

A bemutatott járművek egyikét sem vásárolnám meg

Forrás: saját szerkesztés

3.2. A kutatás alanyai

Online kérdőívünk 2023 januárjában olyan közösségi média oldalakon tettük közzé, melyeken a megjelenő tartalmak kapcsolódnak az autózáshoz, autóiipari innovációkhoz, illetve autóvásárláshoz. Két hét alatt összesen N=125 olyan kitöltés érkezett, mely a szűrés után alkalmas volt az elemzésre. Kitöltőink 67%-a férfi, 33%-a nő. Életkorukat illetően 39% a 26-35, 24% a 36-45, 21% a 18-25, 8% a 46-55, 6% az 56-65, míg 1% a 65 évnél idősebbek korszoportjába tartozik. 48%-uk házas, 47%-uk egyedülálló, valamint 5%-uk elvált. 66%-uk rendelkezik felsőoktatásban szerzett diplomával, 10%-uk pedig még tanulmányaikat folytatják. Lakhelyüket illetően 89%-uk városokban él.

3.3. Eredmények

Elemzés során a rendszer a valószínűségi számítás interpretációjakor használt Bayes-tétel alapján az egyéni hasznossági értékeket használva számszerűsíti az attribútumok relatív fontosságát és az attribútumszintek részhasznosságait. A relatív fontosság százalékosan fejezi ki, hogy az egyes attribútumok milyen mértékben befolyásolják magát a döntéshozatalt. Az attribútumszintek részhasznosságai pedig azok attribútumon belüli pozitív, illetve negatív előjelű értékei. Arra mutatnak rá, hogy mely attribútumszintek a leginkább-, és legkevésbé preferáltak.

Az attribútumok relatív fontosságának tekintetében azt találtuk, hogy autóvásárlást illető döntés meghozatalakor a karosszéria kivitele rendelkezik a legnagyobb relatív fontossággal (32,09%), amit szorosan követ a vételár (29,98%). Ezután következnek az autó működésére vonatkozó attribútumok, nevezetesen az üzemanyag (14,47%) és az irányítás

(10,92%). Végül eredményeink alapján a felszereltség (6,78%) és a támogatás (5,73%) járulnak legcsekélyebb mértékben hozzá a kiválasztáshoz döntéshozás közben.

Az attribútumszintek részhasznosságait vizsgálva pedig megállapíthatjuk, hogy a kivitel illetően leginkább preferált a kombi és az SUV, legkevésbé pedig a sport és a pickup. A vételár tekintetében világosan látszik, hogy a legalacsonyabb árszinteket preferálják a leginkább, de hajlandók akár 25 millió forintot is kiadni autóvásárláskor. Az üzemanyag szempontjából leginkább preferált a hibrid meghajtás, legkevésbé pedig a hagyományos belsőégésű motor. Kutatási kérdésünk megválaszolásának szempontjából fontos eredményünk, hogy válaszadóink már most olyan autót preferálnának, mely képes a teljes önvezetésre, de hagyományosan is irányítható, ellenben a kizárólag manuális és a kizárólag önvezető autókat elutasítják. A kényelmi felszereltség szempontjából hajlandók a kompromisszumokra. A komfort felszereltség megelőzi a minden extrával felszerelt autókat válaszadóink preferenciái alapján. Amennyiben azonban meghibásodik azonnali támogatást igényelnek, mely elérhető a hét bármely napján. Eredményeinket a 2. táblázatban foglaljuk össze.

2. táblázat

Az attribútumok relatív fontosságai és az attribútumszintek részhasznosságai

Attribútumok relatív fontossága	Kivitel (32,09%)	Vételár (29,98%)	Üzemanyag (14,47%)	Irányítás (10,92%)	Felszereltség (6,78%)	Támogatás (5,73%)
Attribútumszintek részhasznosságai	Kombi (28.77)	10 m Ft (62.27)	Hibrid (19.73)	Önvezető és manuális (20.20)	Comfort (4.59)	0-24 megoldás (10.79)
	Terepjáró (23.41)	15 m Ft (46.67)	Elektromos (-0.70)	Manuális és vezetéstámogató rendszerek (6.71)	Full-extra (3.60)	Call center (-2.59)
	Sedan (20.58)	20 m Ft (27.21)	Hagyományos (-19.03)	Manuális (-1.73)	Alap (-8.19)	Kézikönyv (-8.20)
	Egyterű (19.96)	25 m Ft (18.23)		Önvezető (-25.18)		
	Hatchback (8.63)	30 m Ft (-15.21)				
	Sport (-17.28)	40 m Ft (-43.40)				
	Pickup (-84.10)	50 m Ft (-95.77)				

Forrás: saját szerkesztés

4. Diskusszió

Kutatásunkban az önvezető autókhoz kapcsolódó fogyasztói preferenciákat vizsgáltuk választás alapú conjoint elemzéssel, annak érdekében, hogy megállapítsuk az UTAUT modell független változóiból származtatott funkcionális attribútumok jelentőségét a vásárlási döntést illetően. Eredményeink azt mutatják, hogy a várható teljesítmény (kivitel, üzemanyag és irányítás) és az ár-érték percepció (vételár) nyomnak legtöbbet a latban.

Kutatási kérdésünket megválaszolando arra a megállapításra jutottunk, hogy igen válaszadóink már most is vásárolnának olyan autót, mely képes a teljes önvezetésre. Felhívjuk ugyanakkor a figyelmet arra, hogy csak abban az esetben, ha a szóban forgó autó amellet, hogy önvezető lehetséges a manuális irányítása is. Ellenben olyat, ami kizárólag önvezető módban közlekedik nem vennének. Ez természetesen nem azt jelenti, hogy nem használnák az önvezető technológiákat, hanem előre jelzi, hogy várhatóan széleskörű elterjedésükkel egyre kevesebb magántulajdonban lévő autó lehet.

Az attribútumszintek részhasznosságai alapján javaslatot tudunk tenni, milyen funkcionális jellemzőkkel rendelkezne a leginkább preferált önvezető autó. Egy kombiról van szó, melynek ára 10 millió forint és hibrid meghajtású. Képes a teljes önvezetésre, de ez a funkciója kikapcsolható és manuálisan is irányítható, közepes kényelmi felszereltséggel rendelkezik, és ha bármilyen módon meghibásodik azt azonnal elhárítják.

5. Összegzés

Az önvezető járművek elterjedéséből származó társadalmi és egyéni szintű előnyök elérésének előfeltétele a technológia elfogadása és tényleges használata. A társadalmi elfogadás azonban elmarad a technológia jelenlegi fejlettségétől, aminek okait korábban tárgyaltuk. Ebből adódóan több ezer tanulmány foglalkozik az önvezető járművek fogyasztói elfogadásával. Ezek jobbra hagyományos kérdőív alapú megkérdezést alkalmaznak kutatási módszertanként. Sokan aláhúzzák azonban, hogy az ezek során használt modellek feltételezik, hogy a kérdőív kitöltői rendelkeznek használatból eredő valós tapasztalattal a vizsgálat tárgyát illetően. Az autonóm technológiák tekintetében viszont csak nagyon kevesek éltek egyelőre át az önvezető járműben történő utazás élményét. Nem meglepő tehát, hogy a téma vizsgálatához egyre újabb és újabb kutatási módszerek használatát mutatják be a szerzők úgy a hazai, mint a nemzetközi szakirodalomban.

Tanulmányunkban választás alapú conjoint elemzéssel vizsgáltuk az önvezető autókhoz kapcsolódó fogyasztói preferenciákat. Azért ezt a módszert választottuk, mert segítségével a hagyományos döntési szimulációkat használunk, ami éppen a fejlesztés alatt álló termékek tökéletesítésének eszköze lehet piaci bevezetésük előtt. Ennek során 6 funkcionális termékattribútumot határoztunk meg, melyeket az UTAUT modell független változóiból képeztünk. Ezek attribútumszintjeinek kombinációiból 300 kártyát hoztunk létre, amelyek mindegyike egy megvásárolható autót szimbolizál. Az adatfelvétel során egyenként 4 ilyen autót megjelenítő kártyát mutattunk válaszadóinknak 12 egymást követő alkalommal. Arra kértük őket, hogy válasszák ki minden esetben azt az egyet amelyiket megvásárolnák. Feltéve, ha látnak ilyet. Amennyiben nem, akkor az egyiket sem vásárolnám meg lehetőség kiválasztásával tovább léphettek.

Eredményeinket összegezve arra a megállapításra jutunk, hogy létezik olyan fogyasztói csoport, akik vásárolnának önvezető autót, ha az emberi irányítással is működtethető. Tehát amennyiben megvásárolják a járművet nem hajlandóak teljesen lemondani a vezetés élményéről. Ez abból is jól látszik, hogy a karosszériakivitelt tekintetében önvezető sportautót egyáltalán nem vásárolnának. Végül a leginkább preferált árszinteket illetően kiemeljük, hogy válaszadóink hajlandóak lennének megfizetni a technológia felárát.

Irodalomjegyzék

- Acharya, S. – Mekker, M. (2022): Public acceptance of connected vehicles: An extension of the technology acceptance model. *Transportation Research Part F*. 88, 54-68.
- Adnan, N. – Nordin, M. S. – Bahrudin, M. A. – Ali, M. (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, I. (1991): The theory of planned behaviour. *Organizational Behavior and Human Decision Processes*. 50 (2) 179-211.
- Cohen, T. – Stilgoe, J. – Cavoli, C. (2018): Reframing the governance of automotive automation: insights from UK stakeholder workshops. *Journal of Responsible Innovation*. 5, 1-23.

- Cohen, T. – Stilgoe, J. – Stares, S. – Akyelken, N. – Cavoli, C. – Day, J. – Dickinson, J. – Fors, V. – Hopkins, D. – Lyons, G. – Marres, N. – Newman, J. – Reardon, L. – Sipe, N. – Tennant, C. – Wadud, Z. – Wigley, E. (2020): A constructive role for social science in the development of automated vehicles. *Transportation Research Interdisciplinary Perspectives*. 6, 100133.
- Davis, F. D. (1989): Perceived usefulness, perceived ease of use, and user acceptance of information technology. *MIS Quarterly*. 13 (3) 137-340.
- Dicianno, B. E. – Sivakanthan, S. – Sundaram, A. – Satpute, S. – Kulich, H. – Powers, E. – Deepak, N. – Russell, R. – Cooper, R. – Cooper, R. A. (2021): Systematic review: Automated vehicles and services for people with disabilities. *Neuroscience Letters*. 761, 163103.
- Eggers, F. – Eggers, F. (2022): Drivers of autonomous vehicles – analyzing consumer preferences for self-driving car brand extensions. *Marketing Letters*. 33, 89-112.
- Eggers, F. – Sattler, H. (2009): Hybrid individualized two-level choice-based conjoint (hitcbc): a new method for measuring preference structures with many attribute levels. *International Journal of Research in Marketing*. 26 (2) 108-118.
- Fishbein, M. – Ajzen, I. (1975): *Belief, attitude, intention, and behavior: An introduction to theory and research*. Boston, USA, Addison Wesley.
- Foroughi, B. – Nhan, P. V. – Iranmanesh, M. – Ghobakhloo, M. – Nilashi, M. – Yadegaridehkordi, E. (2023): Determinants of intention to use autonomous vehicles: Findings from PLS-SEM and ANFIS. *Journal of Retailing and Consumer Services*. 70, 103158.
- Garidis, K. – Ulbricht, L. – Rossmann, A. – Schmäh, M. (2020): Toward a User Acceptance Model of Autonomous Driving. *Proceedings of the 53rd Hawaii International Conference on System Sciences*.
- Goldbach, C. – Sickmann, S. – Pitz, T. – Zimasa, T. (2022): Towards autonomous public transportation: Attitudes and intentions of the local population. *Transportation Research Interdisciplinary Perspectives*. 13, 100504.
- Green, P. E. – Krieger, A. M. – Wind, Y. (2001): Thirty years of conjoint analysis: reflections and prospects. In: Wind, Y. – Green, P. E. (2004): *Marketing research and modeling: Progress and prospects*. New York, USA: Springer Science and Business Media.
- Gustafsson, A. – Herrman, A. – Huber, F. (2003): *Conjoint Measurement. Methods and Applications*, Berlin, DE: Springer-Verlag.
- Jászberényi M. – Miskolczi M. – Munkácsy, A. – Földes, D. (2022): What drives tourists to adopt self-driving cars? *Transportation Research Part F*. 89, 407-422.
- 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.
- Keszey T. (2020): Behavioural intention to use autonomous vehicles: Systematic review and empirical extension. *Transportation Research Part C*, 119, 1-16.
- Keszey T. – Zsuk J. (2017): Az új technológiák fogyasztói elfogadása. A magyar és nemzetközi szakirodalom áttekintése és kritikai értékelése. *Vezetéstudomány*. 48 (10) 38-47.
- Kovács P. – Lukovics M. (2022): Factors influencing public acceptance of self-driving vehicles in a post-socialist environment: Statistical modelling in Hungary. *Regional Statistics*. 12 (2) 149-176.
- Kowalska-Pyzalska, A. – Michalski, R. – Kott, M. – Skowrońska-Szmer, A. – Kott, J. (2022): Consumer preferences towards alternative fuel vehicles. Results from the conjoint analysis. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*. 155, 111776.

- KPMG (2018): Autonomous Vehicles Readiness Index. Assessing countries' openness and preparedness for autonomous vehicles.
- Lukovics M. – Prónay Sz. – Majó-Petri Z. – Kovács P. – Ujházi T. – Volosin M. – Palatinus Zs. – Keszezy T. (2023): Combining survey-based and neuroscience measurements in customer acceptance of self-driving technology. *Transportation Research Part F*. 95, 46-58.
- Lukovics M. – Udvari B. – Zuti B. – Kézy B. (2018): Az önvezető autók és a felelősségteljes innováció. *Közgazdasági Szemle*. 65 (9) 949-974.
- Madigan, R. – Louw T. – Wilbrink, M. – Schieben, A. – Merat, N. (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.
- Mahajan, V. – Green, P. E. – Goldberg, S. M. (1982): A conjoint model for measuring self and cross-price/demand relationships. *Journal of Marketing Research*. 19, 334-342.
- Malhotra N. K. (2005): *Marketingkutató, Budapest, Akadémiai Kiadó.*
- Müller, J. M. (2019): Comparing Technology Acceptance for Autonomous Vehicles, Battery Electric Vehicles, and Car Sharing-A Study across Europe, China, and North America. *Sustainability*, 11 (16).
- Nickaar, A. – Lee, Y-J. – Shin, H-S. (2023): Willingness-to-pay for shared automated mobility using an adaptive choice-based conjoint analysis during the COVID-19 period. *Travel Behavior and Society*. (30) 11-20.
- Nordhoff, S. – Kyriakidis, M. – Arem, B. – Happee, R. (2019): A multi-level model on automated vehicle acceptance (MAVA): a review-based study. *Theoretical Issues in Ergonomics Science*. 20 (6) 682-710.
- Osswald, S. – Wurhofer, D. – Trösterer, S. – Beck, E. – Tscheligi, M. (2012): Predicting Information Technology Usage in the Car: Towards a Car Technology Acceptance Model. *Proceedings of the 4th International Conference on Automotive User Interfaces and Interactive Vehicular Applications (AutomotiveUI '12)*, Portsmouth, NH, USA.
- Palatinus Z. – Volosin M. – Csábi E. – Hallgató E. – Hajnal E. – Lukovics M. – Prónay S. – Ujházi T. – Osztoányi L. – Szabó B. – Králik T. – Majó-Petri Z. (2022): Physiological measurements in social acceptance of self-driving technologies. *Scientific Reports*. 12, 13312.
- Prónay Sz. – Lukovics M. – Kovács P. – Majó-Petri Z. – Ujházi T. – Palatinus Zs. – Volosin M. (2022): Pánik próbája a mérés – avagy önvezető technológiák elfogadásának valós idejű vizsgálata neurotudományi mérésekkel. *Vezetéstudomány*. 53 (7) 48-62.
- SAE (2016): Taxonomy and Definitions for Terms Related to Driving Automation Systems for On-Road Motor Vehicles, J3016_202104
- Szűcs G. (2023): Egyre több vidéki magyar vesz villanyautót. <https://villanyautosok.hu/2023/02/09/egyre-tobb-videki-magyar-vesz-villanyautot/>
Letöltve: 2023.04.11.
- Ujházi T. (2023): Önvezető járművekhez kapcsolódó fogyasztói preferenciák vizsgálata. *Marketing & Menedzsment*. 57 (EMOK 2) 65-73.
- 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. G. – Davis, G. B. – Davis, F. D. (2003): User acceptance of information technology: toward a unified view. *MIS Quarterly*. 27 (3), 425-478.

- Venkatesh, V. – Thong, J. Y. L. – Xu, X. (2012): Consumer acceptance and use of information technology: Extending the unified theory of acceptance and use of technology. *MIS Quarterly*. 36 (1) 157-178.
- Wang, N. – Tian, H. – Zhou, S. – Li, Y. (2022): Analysis of public acceptance of electric vehicle charging scheduling based on the technology acceptance model. *Energy*. 258, 124804.
- Wittink, D. R. – Vriens, M. – Burhenne, W. (1994): Commercial use of conjoint analysis in Europe: results and critical reflections. *International Journal of Research in Marketing*. 11 (1) 41-52.
- Zou, X. – Logan, D. B. – Vu, H. L. (2022): Modeling public acceptance of private autonomous vehicles: Value of time and motion sickness viewpoints. *Transportation Research Part C*. 137, 103548.
- Zuti B. – Lukovics M. (2023): Az önvezető járművek elfogadása viselkedés-gazdaságtani szemléletben. A nudge szerepe a fenntartható városi mobilitás kialakításában. *Közgazdasági Szemle*. 70, 749-166.