

OTDK-dolgozat

2023

**SZEGEDI TUDOMÁNYEGYETEM
GAZDASÁGTUDOMÁNYI KAR**

**FÓKUSZBAN A BIZALOM: ÖNVEZETŐ JÁRMŰVEK FOGYASZTÓI
SZEGMENTUMAINAK VIZSGÁLATA EGY VIRTUÁLIS UTAZÁS
SORÁN – AVAGY MIT MUTAT A SZEMMOZGÁS?**

**FOCUSING ON TRUST: EXAMINING CONSUMER SEGMENTS OF
SELF-DRIVING VEHICLES DURING A VIRTUAL JOURNEY - WHAT
DOES EYE MOVEMENT SHOW?**

Nagy Barbara

Témavezetők:

Dr. Lukovics Miklós

Dr. Prónay Szabolcs

Kézirat lezárásának dátuma: 2022. november 7.

Tartalomjegyzék

1. Bevezetés	1
2. Önvezető járművek és technológia elfogadás	4
2.1. Az önvezető járművekről általánosságban	4
2.2. Önvezető járművek megjelenésével járó előnyök és nehézségek	6
2.3. Az önvezető járművekhez kapcsolódó attitűdök és fogyasztói csoportok	8
2.4. Az új technológiák fogyasztói elfogadása	13
2.5. Az önvezető járművek elfogadását befolyásoló legfontosabb tényezők	16
3. A bizalom és annak neurotudományi vonatkozása az önvezető technológia elfogadásában	18
3.1. A bizalom fogalmi háttere	18
3.2. A bizalmat befolyásoló tényezők	20
3.3. A bizalom szerepe az önvezető járművek elfogadásában	23
3.4. A szemmozgáskövetés jelentősége az önvezető járművek esetében	27
3.5. A bizalmi szint szemmozgáskövetéssel történő mérése az önvezető járművek vonatkozásában.....	30
4. Primer felmérés és eredmények	34
4.1. Módszertan	34
4.2. Fókuszcsoportos beszélgetések eredményei.....	36
4.3. Szemkamerás adatgyűjtés.....	43
4.4. Szemkamerás adatfelvételt követő egyéni mélyinterjúk eredményei.....	68
4.5. A kutatás eredményeinek áttekintése és értelmezése	75
5. Összegzés	79
Felhasznált irodalom.....	81
Mellékletek	89

Táblázat és ábrajegyzék

1. táblázat: Az önvezető járművek megjelenésével kapcsolatos várható előnyök és nehézségek	8
2. táblázat: Szegmentumok és jellemzőik	12
3. táblázat: A bizalmi szintet befolyásoló legfontosabb tényezők	26
4. táblázat: Bizalmi szint indikátorai a szemmozgásban.....	33
5. táblázat: Primer kutatás során alkalmazott módszertanok és a hozzájuk kapcsolódó főbb célkitűzések	35
6. táblázat: A vizsgálatba bevont alanyok száma az egyes csoportok esetében.....	35
7. táblázat: A beszélgetés során leggyakrabban elhangzott félelmek és pozitívumok.....	43
8. táblázat: A videóban kijelölt AOI területek megnevezése és az egyes szakaszokat jellemző képkockák megjelenítése.....	46
9. táblázat: A videóban kijelölt AOI területek külső és belső területekre bontva.....	47
10. táblázat: Fixációk átlagos száma az első és ötödik szakaszban a külső AOI területeken belül	54
11. táblázat: Fixációk átlagos száma az 1. és 5. szakaszban a belső AOI területeken belül	55
12. táblázat: Átlagos pupillatágulás a vizsgálatba bevont AOI területek esetében az egész videó alatt	60
13. táblázat: Fixációk számának átlaga és mediánja az egész videóra és minden AOI területre vonatkozóan	62
14. táblázat: Főbb eredmények összefoglalása.....	78

Táblázat és ábrajegyzék

1. ábra: A bizalom hatása az egyes vizsgált faktorokra	17
2. ábra: Fixációk száma (fixation count) átlagosan a külső és belső környezetre vonatkozóan az egész videó alatt.....	49
3. ábra: Fixációk összesített darabszámának százalékos megoszlása a vizsgált AOI területek között csoportonként külön-külön.....	50
4. ábra: Fixációk átlagos hossza (average fixation duration) a külső és belső környezetre vonatkozóan az egész videó alatt	51
5. ábra: Fixációk összesített hosszának (total fixation duration) százalékos megoszlása a vizsgált AOI területek között csoportonként külön-külön	52
6. ábra: Fixációk átlagos hossza az első szakaszban a külső AOI területeken belül.....	56
7. ábra: Fixációk átlagos hossza az ötödik szakaszban a külső AOI területeken belül.....	57
8. ábra: Fixációk átlagos hossza az első szakaszban a belső AOI területeken belül.....	58
9. ábra: Fixációk átlagos hossza az ötödik szakaszban a belső AOI területeken belül	59
10. ábra: Pupillatágulás átlagos mértéke az egyes szegmentumok esetében a külső és belső AOI területeken összesen	61
11. ábra: Első szakaszban megfigyelhető szemmozgások	63
12. ábra: Kismotoros kikerülése, avagy a videó legemlékezetesebb momentuma	64
13. ábra: Az útvonalat szemléltető tablet megjelenése	64
14. ábra: Gyalogosok elengedése a zebrán.....	65
15. ábra: Belső környezet szemlélése.....	66
16. ábra: Harmadik szakasz.....	66
17. ábra: Záró szakasz	67

1. Bevezetés

Mindennapi életünk meghatározó jelensége a negyedik ipari forradalom, mely a digitalizáció és a rohamos technológiai fejlődés révén forradalmi változásokat idéz elő a hétköznapijainkat érintő kérdésekben. Ezen ipari forradalom során jelentek meg az autonóm járművek is, melyek egyre nagyobb teret hódítanak maguknak világszerte és melyek egyre nagyobb átalakulásokat eredményeznek életünk különböző területein.

Korunk ipari forradalmának leginnovatívabb megoldásai közé sorolhatók az önvezető járművek, melyek emberi sofőr nélkül is képesek közlekedni a forgalomban és ezáltal a közlekedés aktív szereplőivé válni. Mivel a közlekedés a mindennapjaink szerves részének tekinthető, talán mindannyian egyetérthetünk abban, hogy ha ezek az autók elterjednek, akkor az közvetve vagy közvetlenül társadalmunk minden tagjának életére hatást fog gyakorolni valamilyen formában. Ebből adódóan korántsem elhanyagolható kérdéskör például az, hogy a társadalom mit gondol az önvezető járművekről jelenleg, illetve várhatóan hogyan reagálna arra, ha egy sofőr nélküli autót látna közlekedni az utcán, illetve akkor, ha egy ilyen autóban kellene utaznia. Az utóbbi években igen jelentős számú kutatás készült az önvezető járművek témakörében, melyek eltérő szemszögből (akár műszaki, akár társadalmi szempontból) vizsgálják ezt az innovációt.

A társadalomtudományi területeken végzett kutatások leginkább arra keresik a választ, hogy a közvélemény mit gondol az önvezető járművekről, milyen véleménnyel rendelkezik róluk, illetve azt, hogy milyen tényezők befolyásolhatják az önvezető járművek társadalmi elfogadását. Általánosságban elmondható, hogy a társadalom véleménye egyértelműen megoszlik erről az innovációról, ami az elfogadási hajlandóságra és így az önvezető járművek elterjedésének ütemére is hatással lehet.

Az elfogadási hajlandóságot, illetve az új technológiák elfogadását alapvetően több tényező befolyásolja, melyek megismerése kulcsfontosságú szerepet játszhat abban, hogy az önvezető járművek integrálása a társadalom mindennapjaiba sikeresen mehessen végbe. Az elfogadást befolyásoló tényezők közül kiemelkedik a bizalom, mely alapjaiban határozza meg az újdonságokkal szembeni megatartásunkat és reakcióinkat. A bizalom többek között az új technológiák elfogadásával foglalkozó modellekben (pl. TAM, UTAUT, ISTAM) található fő faktorokat is befolyásolja (közvetlen vagy közvetett módon), és az ezekhez kapcsolódó eredmények alapján kijelenthetjük, hogy a bizalom kulcsszerepet fog játszani az önvezető járművek társadalmi elfogadásának folyamatában. Az önvezető járművekhez kapcsolódó technológiai elfogadást számos kutató vizsgálta már eltérő módszerekkel. A nemzetközi

szakirodalomban vizsgálódva találkozhatunk olyan tanulmányokkal, ahol a szakemberek különböző kérdőívek segítségével igyekeztek feltérképezni ezt a kérdéskört, azonban egyre több kutató igyekszik különböző neurotudományi eszközök, például mobil szemkamera révén az emberek tudatalatti reakcióit is megvizsgálni valóságos önvezető szituációkban is. A bizalom megismeréséhez kapcsolódóan tehát több eljárással találkozhatunk, azonban fontos megemlíteni, hogy a kérdőíves felmérések során például nincs lehetőségünk arra, hogy lekövessük a bizalmi szint dinamikus változásait, illetve az sem elhanyagolható, hogy valós önvezető szituáció megteremtésére és ezáltal a bizalom ilyen helyzetben történő mérésére csupán korlátozottan van lehetőség. Emellett az is kiemelendő, hogy az eddig végzett kutatások általánosságban inkább a társadalomra, mint egy nagy homogén csoportra vonatkozóan vizsgálják a bizalom jelenségét, nem pedig szegmentáltan, részcsoportokra bontva azt.

A csoportképzés fontos szereppel bírhat, hiszen társadalmunk igen sokszínű, ugyanis eltérő attitűdökkel, értékrenddel és véleményekkel rendelkezünk, ami azt is jelenti, hogy az újdonságokra sem egyformán reagálunk. Ennek ellenére elvétve találkozhatunk olyan kutatásokkal, melyek az általános vélemények feltérképezésén túlmenően kitérnek a különbözőségek mentén létrehozható csoportok azonosítására és azok megismerésére egyaránt. Erre vonatkozóan találkozhatunk néhány nemzetközi szinten végzett kutatással, illetve a hazai piac szegmentálása is történt már próbálkozás, melynek során öt fogyasztói szegmentum (bizonytalan optimisták, bizalmatlan kételkedők, tartózkodó megfigyelők) került azonosításra.

A fentiek alapján láthatjuk tehát, hogy annak ellenére, hogy a nemzetközi szakirodalom azonosította a bizalmat, mint az önvezető járművek technológia-elfogadásának egyik kiemelt tényezőjét, kevés ehhez kapcsolódó empirikus felmérés áll rendelkezésünkre. A rendelkezésre álló tanulmányok leginkább a hagyományos megkérdezéses módszerrel vizsgálják a társadalmat, mint egy nagy homogén csoportot, azonban arról kevés információval rendelkezünk, hogy a bizalom miként mutatkozik meg a fiziológiai reakciókban, illetve arról is, hogy eltérő jellegzetességekkel rendelkező csoportok esetében kimutatható-e valamilyen különbség.

Mindebből adódóan **kutatásom fő célkitűzése** az önvezető járművekhez kapcsolódóan a bizalom, mint a technológia elfogadás egyik kulcsfontosságú tényezőjének neurotudományi módszerrel történő vizsgálata az egyes fogyasztói csoportok esetében külön-külön.

Az önvezető járművekhez kapcsolódó bizalom mélyebb megismeréséhez szeretném megtalálni a fentiekben említett eljárások között fellelhető aranyközéputat, melynek során személyes megkérdezések során az alanyok tudatosan artikulált véleményét, illetve szemkamera segítségével tudatalatti reakcióit is megvizsgálom laboratóriumi körülmények

között. A kutatás során szeretnék nem összevontan, hanem csoportszinten vizsgálni, ezért a korábbiakban azonosított fogyasztói szegmentumokat jelen esetben inputokként használom.

A dolgozat öt fő fejezetből épül fel. A bevezetést követően a második fejezetben áttekintem az önvezető járművek témakörét, kitérek a megjelenésükkel várható előnyökre és hátrányokra, a hozzájuk kapcsolódó vélemények és a csoportképzéssel foglalkozó eredmények megismerésére. Emellett kitérek először általánosságban véve az új technológiák elfogadását, majd pedig az önvezető járművek elfogadását befolyásoló tényezőkre. A harmadik fejezetben a bizalom kérdéskörét vizsgálom. A fejezet során áttekintem a bizalom fogalmi hátterét, illetve a bizalmat befolyásoló tényezőket néhány elméleti modell tanulmányozásával. Emellett arra is kitérek, hogy hogyan is befolyásolja pontosan a bizalom az önvezető járművek elfogadását, illetve a fejezet során a bizalom mérésére alkalmas neurotudományi módszertan, a szemmozgáskövetés alapjait is áttekintem. Áttekintem, hogy a szemkamerát milyen formában alkalmazzák az önvezető járművekhez kapcsolódó kutatások során, illetve hogy miként lehet mérni a bizalmat a szemmozgáskövetéses eljárás alkalmazásával az önvezető járművek vonatkozásában. A negyedik fejezetben áttekintem primer kutatásom eredményeinek bemutatására, ahol ismertetem a fókuszcsoportos interjúk, a szemkamerás adatfelvétel, illetve az egyéni megkérdezések során kinyert adatokból adódó eredményeket és a belőlük levonható következtetéseket. Az ötödik fejezetben összefoglalom a dolgozat során érintett főbb pontokat. Jelen kutatás 2020 őszén kezdődött meg, és szoros előzményének tekinthető a 2021-es Országos Tudományos Diákköri Konferencián bemutatott *„Hagyománykedvelő elutasítóktól a nyitott kalandvágyókig – fogyasztói szegmentumok az önvezető járművek piacán”* című dolgozatom, mely II. díjban részesült, és melyben azonosított elméleti szegmentumok valóságban történő vizsgálatára vállalkozik jelen dolgozat.

2. Önvezető járművek és technológia elfogadás

Jelen fejezetben röviden betekintünk az önvezető járművek kérdéskörébe, a velük kapcsolatos legfontosabb meghatározásokba, tudnivalókba és a nemzetközi szakirodalomban megismert, megjelenésükkel összefüggésbe hozható jövőbeli pozitív hatásokba, illetve esetleges nehézségekbe. A fejezetben kitérek továbbá az új technológiák, illetve az önvezető járművek elfogadását befolyásoló legfontosabb tényezőkre.

2.1. Az önvezető járművekről általánosságban

Történelmünk során az emberiségben mindig is volt egyfajta törekvés arra vonatkozóan, hogy egyre jobb és jobb életszínvonalat teremtsen magának. A vevői igények folyamatos változásával az iparnak is lépést kellett tartania, így következtek be múltunk már jól ismert ipari forradalmi. Az első ipari forradalom során a textilipar fejlődése és a gőzgépek járultak hozzá az életszínvonal növekedéséhez, míg a második ipari forradalom során az elektromos áram és a belső égésű motorok kifejlesztésével és használatával igyekeztek megkönnyíteni az emberek mindennapjait. A harmadik ipari forradalom kezdete már a számítógépek megjelenéséhez köthető, melyek továbbfejlesztésével, illetve a technológiai fejlődés és a digitalizáció egyre nagyobb térnyerésével elhozták a jelen kor ipari forradalmát, vagyis az Ipar 4.0-át (Nagy, 2019).

A 21. század globális megatrendje a negyedik ipari forradalom, melynek legfontosabb ismertetőjegyének kétségtelenül a digitalizáció tekinthető. Az Ipar 4.0 megnevezést először a Világgazdasági Fórum (WEF) alkalmazta a 2016-os év során az iparban és a digitális világban végbemenő változások kifejezésére (Pistrui – Harmat, 2016). A témával foglalkozó szakemberek közül fontos kiemelni Klaus Schwab, német mérnök és közgazdász, a Világgazdasági Fórum alapító elnökének nevét, aki szintén 2016-ban adta ki „*The Fourth Industrial Revolution*” című könyvét, melyben kifejti, hogy „*a negyedik ipari forradalom a technológiák fúziója, amely elmosza a határvonalakat a fizikai, digitális és biológiai szférák között*” (Pirohov-Tóth – Kiss 2020, 29. o.). Az Ipar 4.0 fogalmára több definíciót találhatunk a témával kapcsolatban íródott szakirodalmi források között. Jelen esetben a dolgozatom során Nagy Judit (2019) meghatározását veszem alapul: „*A negyedik ipari forradalom alapja a digitalizáció és az adat, a számítógép csupán eszköz. Az internet és a technológia fejlődése megteremti az emberek, gépek és vállalatok folyamatos összeköttetésben lévő hálózatát, és az értékteremtő folyamatok adatainak folyamatos megosztásával elérhetővé válik a versenyképes, a vevő számára teljesen testreszabott termék előállítása*” (Nagy 2019, 15. o.).

A negyedik ipari forradalom tehát korunk egyik legmeghatározóbb jelenségének tekinthető, mely a digitalizációnak köszönhetően egyre radikálisabb változásokat idéz elő mindennapi életünkben (Pató et al. 2021). Manapság egyre nagyobb figyelem irányul az önvezetésre, melynek jelenléte elsőre talán nem tűnhet teljesen ismeretlennek, hiszen alapvetően már régóta az emberiség életének részét képezi (pl. kötőtpályás járművek esetében), azonban a lakosság szélesebb körében csak most kezd igazán ismertté válni, hiszen korunk ipari forradalma során jelentek meg az önvezető autók is, melyek legfőbb jellegzetessége, hogy emberi beavatkozás nélkül is képesek a közlekedés aktív résztvevőivé válni. Annak érdekében, hogy a jármű felismerje és érzékelje az őt körülvevő komplex, folyamatosan változó környezetet alapadatokra van szükség, melyek a különböző radarok, szenzorok és kamerák segítségével kerülnek begyűjtésre. Ezen műszerek segítségével begyűjtött adatok inputokként szolgálnak a szoftver számára, mely a bekerülő információk elemzését követően arra a manőverre fog javaslatot tenni, melyet legoptimálisabbnak ítél meg (Bagloee et al. 2016).

Jelen esetben felmerülhet a kérdés, hogy vajon valóban képes-e a mesterséges intelligencia megfelelő döntést hozni egy esetleges nehéz szituációban, vagy minden körülmények között szükség van egy sofőrre, aki felül tudja bírálni a gép döntését. Ez egy igen nehéz kérdésnek bizonyulhat, azonban az automatizáltságnak nem csupán egy, hanem több fokozata is van. A legismertebb besorolást a Society of Automotive Engineers (SAE) készítette el. A besorolás alapján az automatizáltságnak hat szintjét különböztethetjük meg, melyek az automatizáció teljes hiányától egészen a teljes automatizáltságig terjednek (Lukovics et al. 2020; Lados – Tóth, 2019.; Lukovics et al. 2018).:

- *0. szint - automatizáció teljes hiánya:* Ezen a szinten a jármű irányítása teljes egészében az emberi vezető (sofőr) kezében van.
- *1. szint - gépjárművezetés-támogatás:* A jármű ebben az esetben is emberi irányítás alatt áll, azonban a támogató rendszerek képesek arra, hogy specifikus információkat nyújtsanak a sofőrnek. Emellett itt már abban is segítséget nyújthatnak, hogy átveszik vagy a kormányzáshoz, vagy pedig a sebesség szabályozásához kapcsolódó műveleteket, de mindkettő átvételére egyszerre nincs lehetőség.
- *2. szint - részleges automatizáltság:* A gépjármű ezen a szinten is emberi irányítás alatt áll, azonban az előző szinttel ellentétben ebben az esetben a támogató rendszerek már képesek arra, hogy akár egyszerre átvegyék a sebesség-változtatáshoz és a kormányzáshoz kapcsolódó műveleteket.

- *3. szint - feltételes automatizáltság:* Ezen a szinten rendszer képes arra, hogy átvegye az irányítást a dinamikus vezetési műveletek felett, azonban emellett azt is feltételezi, hogy a járművet vezető sofőr reagál és visszaveszi az irányítást abban az esetben, ha szükséges.
- *4. szint - magas szintű automatizáltság:* A jármű rendszere továbbra is át tudja venni az irányítást a dinamikus vezetési műveletek felett, illetve ezenfelül képes azok megtartására még akkor is, ha az emberi sofőr esetleg nem tudja átvenni az irányítást.
- *5. szint - teljes automatizáltság:* A jármű mindenféle emberi beavatkozás nélkül is képes arra, hogy önállóan közlekedjen, tehát bármilyen körülmények között képes megtartani az irányítást.

A fentiekben felsorolt hat szint tehát az automatizáltság különböző fokait jelöli, melyek közül a hosszútávon optimális cél a teljes automatizáltság elérése és az ezáltal járó potenciális előnyök maximális kiaknázása lenne. Maddox (2012) szerint a balesetek több, mint 90 százalékaért az emberek tehetők felelőssé, így mindenképpen érdemes olyan megoldások után kutatni, melyek révén csökkenthető lenne ez a drasztikusan magas arány.

Az önvezető járművek megjelenésével számos előnyre és pozitív változásra számíthatunk, azonban annak érdekében, hogy pontosabb képet kaphassunk minderről a következőkben áttekintem mind a pozitív, mind pedig a várható negatív hozadékokat is.

2.2. Önvezető járművek megjelenésével járó előnyök és nehézségek

Tudjuk tehát, hogy ezek az autók képesek humán beavatkozás nélkül a közlekedés aktív résztvevőivé válni, és ennek révén számos előnyt tartogatnak számunkra. Urooj és szerzőtársai 2018-as tanulmányukban több nemzetközi cikk eredményeire támaszkodva sorra vették azokat az előnyöket, melyek várhatóan az önvezető járművek megjelenésével a mi életünket is könnyebbé teszik majd. Az első (és talán legfontosabb) szempont a *megnövekedett biztonság*. Az önvezető autók nagyobb biztonságot nyújtanak majd, hiszen az ittas, figyelmetlen vagy fáradt járművezetők hibái a rendszer által “kiküszöbölésre kerülnek”. A biztonságot növeli az akadály-, veszély- és fékasszisztens funkció megléte, így ezek az autók biztonságosabb és tisztább közlekedést biztosíthatnak. Másik fontos tényező a *produktivitás növelése*: a termelékenység valószínűsíthetően nőni fog az önvezető autók használatával, hiszen több idő áll majd rendelkezésre a feladataink elvégzésére. A jelenleg vezetésre elvesztegetett idő az önvezető járművek megjelenésével bizonyos feladatok elvégzésére vagy pihenésre is

felhasználhatóvá válik majd (Hudda et al. 2013). Az önvezető autók időt takarítanak meg azáltal, hogy 90%-kal csökkentik az ingázásra elpazarolt időt. További előnynek tekinthető még, hogy segítségükkel az eddig vezetésre fordított idő hasznosan tölthető majd el (jelenleg évente átlagosan 6 munkahetet veszítünk el emiatt). További pozitívum, hogy *csökken majd az üzemanyag-függőség és a forgalmi torlódások száma*: Ezek az autók gyakran tartalmaznak napelemekket, amelyek automatikusan beállítják a sebességet az üzemanyag-hatékonyság maximalizálása érdekében (Hudda et al. 2013). Az önvezető autók olyan környezetvédelmi szempontból fontos előnyöket is biztosíthatnak majd, mint például a tisztább közlekedés és a csökkentett károsanyag-kibocsátás. A felesleges ingázás csökkenésével üzemanyagot takarítunk meg, illetve emellett kevesebb lesz a forgalmat akadályozó tényezők és dugók száma is, hiszen ezek az autók felismerik a közelgő hibapontokat, és képesek alternatív útvonalakat választani a késések elkerülése érdekében (Hudda et al. 2013). Az önvezető autók megjelenésével tehát várhatóan javul majd a mobilitás, csökken az utazási idő, a torlódások száma, illetve 90%-kal csökkenhet a felesleges ingázás is egyaránt (Urooj et al. 2018)

Az önvezető járművek megjelenésével számos pozitív változásra számíthatunk, azonban a velük szemben alkotott teljesebb kép kialakításához szükségesnek tartom nem csupán a velük járó pozitív változásokat, de az esetleges nehézségeket, akár kisebb fejtörést okozó tényezőket is röviden (a teljesség igénye nélkül) számba venni. Todd Litman 2022-es tanulmányában sorra veszi, hogy az önvezető járművekkel megjelenő pozitív hozadékokra, és azokkal párhuzamosan milyen plusz költségekre, kihívásokra számíthatunk majd. A tanulmány során mind az előnyöket, mind pedig a költségeket/nehézségeket két szemszögből közelíti meg: belső (hatás a felhasználóra) és külső (hatás másokra) szemszögből. A jobb áttekinthetőség érdekében ezeket az alábbi (1.) táblázatban szemléltetem:

1. táblázat: Az önvezető járművek megjelenésével kapcsolatos várható előnyök és nehézségek

	Előnyök	Költségek/nehézségek
Belső hatás	– Csökken a sofőröket terhelő stressz – Mobilitás lehetősége azok számára, akik nem vezethetnek – Csökken a fizetett sofőrök költsége	– Megnövekedett gépjármű költségek (kiegészítő felszerelések, szolgáltatások) – További felhasználói kockázatok – Csökkenő biztonság és adatvédelem
Külső hatás	– Fokozott biztonság – Megnövekedett útkapacitás és költségmegtakarítás – Csökkentett energiafelhasználás és környezetszennyezés – Car-sharing támogatása	– Megnövekedett infrastruktúra-költségek – További kockázatok – Megnövekedett forgalmi problémák – A társadalmi egyenlőséggel kapcsolatos aggodalmak – Foglalkoztatás csökkenése – Más megoldások csökkentett támogatása

Forrás: Litman 2022 alapján saját szerkesztés

Láthatjuk tehát, hogy az önvezető járművek megjelenésével számos pozitív hatásra és változásra számíthatunk, azonban mindezek ellenére továbbra is azt figyelhetjük meg, hogy a fogyasztók véleménye igencsak megoszlik a témáról. Ez a kérdéskör egyáltalán nem elhanyagolható, hiszen az emberek elfogadási hajlandósága jelentősen befolyásolja majd az önvezető járművek elterjedését és a hozzájuk kapcsolódó befektetési és technológiai döntéseket is egyaránt (Urooj et al. 2018).

2.3. Az önvezető járművekhez kapcsolódó attitűdök és fogyasztói csoportok

Yun és szerzőtársai (2021) hangsúlyozzák, hogy a közvélemény fontos tényező egy innováció elfogadásában, mely nem csupán egyéni, hanem kulturális sajátosságok alapján is eltér. Kutatásuk során online kérdőíves megkérdezés révén 284 válaszadó véleményét ismerték meg az önvezető járművek vonatkozásában. A kutatásban olyan vezetői engedéllyel rendelkező egyének vettek részt, akik demográfiai adatokkal, vezetési tapasztalattal (vezetési gyakoriság, gyakorlottság, balesetek), illetve az automatizált vezetéshez való hozzáállásukkal (önvezető autók várható előnyei, velük kapcsolatos aggodalmak és vásárlási hajlandóságra) kapcsolatos kérdésekre válaszoltak. Eredményeik alapján elmondható, hogy a válaszadókat leginkább az a

kérdés aggasztja, hogy ki lesz a felelős az automatizált járművek által okozott balesetekért. Ezzel ellentétben azonban a válaszadók körében viszonylag kevés aggodalomra ad okot a biztonság vagy az adatvédelem megértésének kérdése (Yun et al. 2021).

Stoma és szerzőtársai (2021) kutatásuk során kimutatták, hogy Lengyelországban az önvezető járművekre való átállás valószínűleg fokozatos és igencsak lassú lesz. Véleményük szerint ez a folyamat elsősorban a társadalomnak ezen jellegű innovációkhoz és önmagában a változásokhoz való alkalmazkodásától függ. A szerzők online kérdőívet alkalmaztak annak érdekében, hogy pontosabb képet kapjanak a lengyel lakosság önvezető járművekhez kapcsolódó attitűdjéről. Eredményeik alapján elmondható, hogy a válaszadók 30%-a ismeri az önvezető technológiát és majdnem 60% hallott már róla valamilyen formában. Ez azt mutatja, hogy ezen innovatív megoldások kérdéskörét a közúti közlekedési szektorban a válaszadók esetében kevés érdeklődés övezi. A válaszadók összességében pozitívan értékelték az önvezető járművek azon verzióit, melyek maximum az automatizáció 3-as szintjén állnak, míg a 4-es és 5-ös szinten állókat igencsak lepontozták. Emellett az is elmondható, hogy minden korosztályban a nőkhez képest inkább a férfiak körében nagyobb az érdeklődés és a várakozás az önvezető technológiákkal kapcsolatban. Az eredmények alapján a szerzők azonosították azokat a tényezőket, melyek az önvezető járművek lengyelországi bevezetésének fő akadályai között említhetők. A válaszok alapján az ár, a biztonság, a vitatott felelősség, a társadalmi mentalitás és hackertámadások bizonyulhatnak erős hátráltató tényezőnek (Stoma et al. 2021).

Fontos szót ejteni arról, hogy a kulturális különbségek hogyan befolyásolják a különböző technológiák fogyasztói alkalmazását. Schoettle és Sivak (2014) felmérte a lakosság önvezető autókkal kapcsolatos véleményét Kínában, Indiában, Japánban, az Egyesült Államokban, az Egyesült Királyságban és Ausztráliában annak érdekében, hogy megvizsgálják, miként befolyásolja a kulturális különbség az önvezető járművek elfogadását. A felmérésben résztvevő egyének az önvezető járművekkel, illetve a fizetési hajlandósággal kapcsolatos kérdésekre is válaszoltak. Az aggodalom mértéke, illetve az önvezető járművekhez kapcsolódó fizetési hajlandóság is eltérő volt. A kínai és indiai válaszadók többsége azt mondta, hogy hajlandó lenne több pénzt fizetni egy önvezető járműért, míg a többi országban a válaszadók kevesebb mint fele gondolkodik így. Eredményeik alapján összességében elmondható, hogy az Egyesült Államokban, az Egyesült Királyságban és Ausztráliában élő válaszadókhoz képest a kínai és indiai válaszadók kezdetben pozitívabban vélekedtek az önvezető járművekről, általában nagyobb érdeklődést mutattak az szóban forgó technológia alkalmazása iránt, illetve ők lennének hajlandóak legtöbbet fizetni önvezető járműért. A japán válaszadók ezzel szemben

általában semlegesebben vélekedtek az önvezető technológiáról, és ők lennének hajlandóak legkevesebbet fizetni egy ilyen autóért (Schoettle - Sivak, 2014).

Láthatjuk tehát, hogy az önvezető járművek témaköre igen megosztó, mely nem csupán az egyes országok közötti kulturális különbségek miatt figyelhető meg, hiszen egy-egy országon belül is igencsak eltérők a vélemények. Ezen eltérő vélemények korántsem elhanyagolhatók, hiszen hosszútávon az lenne a cél, hogy az önvezető járművek elfogadása minél gördülékenyebben menjen végbe, melynek egyik kulcstényezője a hatékony, célzott kommunikáció lehet, ugyanis az információmennyiség növelésével az elfogadás is növelhető. A hatékony kommunikációhoz azonban tudnunk kell, hogy kihez és milyen üzenetet szeretnénk eljuttatni. Ahhoz, hogy különböző üzeneteket a megfelelő csatornákon keresztül juttassunk el a fogyasztók felé arra van szükség, hogy ne egy egységként tekintsünk a társadalomra, hanem a hasonlóságok alapján igyekezzünk azt homogén csoportokra bontani.

A nemzetközi szakirodalmat vizsgálva elvétve találkozhatunk olyan tanulmányokkal, melyek kitérnek az önvezető járművekkel kapcsolatban a szegmentálásra. Az Audi kutatócsoportja a 2019-es év során végzett egy nemzetközi kutatást, melynek eredményeképpen öt soförtípust különített el. A különböző típusok a kételkedő sofőr, a biztonság-orientált vonakodó, a nyitott másodpilóta, a státusz-orientált irányzatindító, illetve a technológiai zseni elnevezést kapták. Emellett Berrada és szerzőtársai 2020-ban kiadott tanulmányukban szintén arra vállalkoztak, hogy szegmentálják a fogyasztókat az önvezető járművekhez való hozzáállásuk alapján. Kutatásuk során öt csoport kialakításáról számoltak be, melyeket klaszteranalízis segítségével azonosítottak és melyeket az alábbiak szerint neveztek el: konzervatívak, szkeptikusak, kései elfogadók, korai elfogadók, felfedezők.

Az előzőekben szó esett azon kutatások főbb eredményeiről, melyek nemzetközi szinten foglalkoztak az önvezető járművek piacán fellelhető fogyasztói szegmentumok azonosításával és jellemzésével. A magyar piac tekintetében egy 2020 őszi végzett kérdőíves felmérés eredményeképpen öt fogyasztói szegmenst sikerült azonosítani faktor- és klaszteranalízis segítségével. Az eljárások egy 517 főből álló mintán kerültek elvégzésre, melynek eredményeképpen megismerhetővé váltak az egyes csoportokra leginkább jellemző tulajdonságok. Ezen tulajdonságokat az alábbiakban foglalom össze (Nagy et al. 2022):

- **1. szegmens - Hagyománykedvelő elutasítók:** A szegmens 59,1%-a nő, 40,9%-a férfi. Ebben a szegmensben fordulnak elő legnagyobb arányban a 60, vagy annál idősebb korosztály tagjai, illetve ez a csoport mondható a legpesszimistábbnak, a legbizalmatlanabbnak és a legkevésbé kíváncsibbnak az önvezető járművekkel

kapcsolatban. Nem rajonganak az újdonságokért, a többség teljesen ellene van az önvezető járművek használatának. A csoport több, mint 80%-a semmilyen körülmények között nem próbálna ki egy ilyen járművet.

- **2. szegmens - Nyitott kalandvágyók:** A szegmensben domináns a férfiak (72%), illetve a fiatalok jelenléte: legtöbben a 21-29 éves korosztályba tartoznak, de emellett szintén nagy arányban vannak jelen a 18-20 éves korosztály tagjai is. Elmondható, hogy egyáltalán nem éreznek aggodalmat az önvezető járművekkel kapcsolatban, továbbá ők bizonyulnak a legoptimistábbnak és a legérdeklődőbbeknek is egyaránt. A legtöbben az elsők között vagy nem sokkal a megjelenésük után próbálnának ki először egy önvezető járművet. Ez a csoport a legkevésbé bizalmatlan és a legkíváncsibb az összes közül.
- **3. szegmens - Bizonytalan optimisták:** Itt találhatók legnagyobb arányban nők (79,5%), illetve itt is a 21-29 és 18-20 korosztályok válaszadói dominálnak. Nem éreznek különösebben aggodalmat és viszonylag optimistáknak is mondhatók, egyfajta visszafogott érdeklődés jellemzi a tagokat. A második szegmenshez hasonlóan nagyon kíváncsiak, viszont hozzájuk képest egy kicsit bizalmatlanabbnak mondhatók.
- **4. szegmens - Bizalmatlan kételkedők:** Ebben a szegmensben is a női nem dominál (69,2%) és a legtöbben a 21-29 és 30-39 éves korosztályba tartoznak. Kevésbé optimisták és kevésbé érdeklődnek az önvezető járművek iránt, mint a harmadik szegmens tagjai, illetve erőteljes aggodalommal jellemezhetők. A legtöbben nem tartják biztonságosnak az önvezető járműveket, illetve nem jellemző rájuk, hogy kíváncsiak lennének, és nem is bíznak ebben a technológiában.
- **5. szegmens - Tartózkodó megfigyelők:** A női nem (62,9%), illetve a 40-49 és 50-59 korosztály jellemzi legjobban a szegmentumot. Nem mondhatók egyértelműen optimistának, de nem is aggódnak az önvezetés miatt. Közepes kíváncsiság jellemzi őket és egyáltalán nem bizalmatlanok. A szegmensről az mondható el, hogy egyelőre nem rendelkeznek konkrét negatív vagy pozitív véleménnyel, egyfajta tartózkodó magatartást figyelhetünk meg, mely kis kíváncsisággal párosul.

A jobb áttekinthetőség érdekében szegmensek részletes jellemzését az alábbi (2.) táblázatban foglaltam össze.

2. táblázat: Szegmentumok és jellemzőik

	Szegmensek				
Vizsgált kérdések	1. Hagyománykedvelő elutasítók	2. Nyitott kalandvágók	3. Bizonytalan optimisták	4. Bizalmatlan kétkedők	5. Tartózkodó megfigyelők
Nemek aránya	59,1% nő	72% férfi	79,5% nő	69,2% nő	62,9% nő
Korosztály	40-49 60+	18-20 21-29	18-20 21-29	21-29 30-39	40-49 50-59
Tanulók és dolgozók aránya	77,3% nem tanul már	58,9% tanul	54,8% tanul	50%-50%	75,7% nem tanul már
Éreznek aggodalmat?	Nem különösebben	Egyáltalán nem	Nem igazán	Jobban, mint a 3. (igen)	Nem igazán
Optimisták?	Egyáltalán nem	Ők a legoptimistábbak	Igen	Kevésbé, mint a 3.	Nem igazán
Érdeklődnek az önvezetés iránt?	Egyáltalán nem	Ők érdeklődnek legjobban	Némileg	Kevésbé, mint a 3.	Némileg
Vásárolnának ilyen járművet?	Biztosan nem	Igen	Igen, lehetséges	Valószínűleg nem	Nem tudják eldönteni, vagy nem
Mikor próbálnák ki az önvezető járműveket?	Csak ha már teljesen elterjednek számítanak	Az elsők között vagy nem sokkal a megjelenésük után	Ha elég információt gyűjtöttek róluk	Ha már nagyon sokan kipróbálták	Ha elég információt gyűjtöttek
Milyen a hozzáállásuk az önvezető járművek használatához?	Teljesen ellenzik a használatukat	Izgottan várják	Pozitív, de vannak fenntartásaik	Semleges	Pozitív, de vannak fenntartásaik/ semleges
Kipróbálnának egy ilyen járművet a forgalomban?	Biztosan nem	Igen, egyértelműen	Igen, egyértelműen	Igen, lehetséges	Szívesebben, mint a 4.
Kipróbálnának egy ilyen járművet, ha nem ül benne sofőr?	Biztosan nem	Igen, egyértelműen	Igen, lehetséges	Valószínűleg nem	Szívesebben, mint a 4.
Biztonságosnak ítélik meg az önvezető járműveket?	Nem tudtak dönteni, de inkább nem	Igen, egyértelműen	Igen, valószínűleg biztonságosak	Nem tudják eldönteni	Semleges érzések
Éreznek bizalmatlanságot?	Ők a legbizalmatlanabbak	Ők a legkevésbé bizalmatlanok	Igen, de nem nagymértékben	Igen, bizalmatlanok	Egyáltalán nem
Éreznek kíváncsiságot?	Legkevésbé kíváncsik	Ők a legkíváncsibbak	Nagyon kíváncsiak	Nem	Közepesen kíváncsiak
Változások elfogadása	Kevesebb baleset lenne az utakon	Minden változást pozitívan fogadnak	Környezetszennyezés csökkenése	Környezetszennyezés és zöldövezet	Semlegesen fogadják őket

Forrás: saját szerkesztés

A fentiekben bemutatott csoportokról elmondható, hogy több tekintetben is különböznek egymástól, például mind az életkor, a nem, az attitűd, illetve a bizalmi szint kapcsán is. Az említett csoportok tagjai ezen különbözőségekből adódóan nagy valószínűséggel az új technológiákat sem egyforma ütemben képesek elfogadni, és ez várhatóan majd az önvezető

járműveket esetében sem lesz másképp. Annak érdekében, hogy megértsük az elfogadást befolyásoló mögöttes tényezőket a következő alfejezetben az új technológiák fogyasztói elfogadásával és az azt befolyásoló tényezőkkel foglalkozom.

2.4. Az új technológiák fogyasztói elfogadása

Az önvezető járművek fogyasztói elfogadása várhatóan kiemelt szerepet játszik majd abban, hogy mennyire széles körben és milyen gyorsan lesz képes elterjedni a szóban forgó innováció. Éppen ezért az elfogadást befolyásoló tényezők megismerése kulcsfontosságú jelentőséggel bír abból a szempontból, hogy elősegítsük a zökkenőmentesebb elfogadást. Számos tanulmány foglalkozik azzal a kérdéskörrel, hogy milyen tényezők befolyásolják leginkább az emberek új technológiákra vonatkozó elfogadását. A technológia értelmezésével kapcsolatban Pataki Béla (2005) úgy fogalmaz, hogy *“a technológia nem más, mint szükségletek kielégítését lehetővé tevő szaktudás- és eszközrendszer”* (Pataki 2005, 17. o.). Erre vonatkozóan több modell került megalkotásra, melyek közül talán a TAM (Technology Acceptance Model), illetve az UTAUT (Unified Theory of Acceptance and Use of Technology) tekinthető a leginkább elterjedtnek. A TAM és UTAUT modellek lényege, hogy az adott modellben megtalálható független változók hatást gyakorolnak a használati szándékra, vagyis a függő változóra (Prónay et al. 2022; Keszei - Zsukk, 2017).

2.4.1. Önvezető járművek technológiai elfogadása

Már csak ezen két modell mentén is több kutató igyekezett megismerni az emberek elfogadási hajlandóságát az önvezető járművekre vonatkozóan, melynek megvalósításához legtöbbször kérdőíves megkérdezést alkalmaztak. Nordhoff és szerzőtársai 2020-as tanulmányuk során több, mint 9000 válaszadóval folytattak nemzetközi szintű, megkérdezéssel alapuló kutatást annak érdekében, hogy az UTAUT-2 modell segítségével megvizsgálják az önvezető autók elfogadását befolyásoló tényezőket. Eredményeik alapján arra a következtetésre jutottak, hogy a hedonista motiváció, a társadalmi befolyás és a várható teljesítmény pozitív hatásai a feltételeken automatizált autók használatára vonatkozóan azt sugallják, hogy ezen járművek előnyeit egyértelműen be kell mutatni és népszerűsíteni kell mind az állami, mind pedig a magánszférában egyaránt (Nordhoff et al. 2020). Zhang és szerzőtársai (2019) szintén az UTAUT-2 modellt használták annak érdekében, hogy kiderítsék mely tényezők vannak legnagyobb hatással az önvezető járművek elfogadására. Eredményeik alapján elmondható, hogy a társadalmi befolyás a legerősebb előrejelzője a független autonóm járművek elfogadottságának, mely egybevág Acheampong (2019), illetve Jing és szerzőtársai (2019)

következtetéseivel. Zhang és szerzőtársai (2019) szerint az új technológiák népszerűsítése és elterjedése során a társadalmi ráhatásnak nagyobb szerepe lehet majd a személyes használati szándéokra, mint maguknak a személyes tényezőknek. Ezt azzal magyarázzák, hogy sokan valószínűleg a körülöttük lévő befolyásos emberek, például szülők, partnerek és tapasztalt barátok véleményére fognak hivatkozni, amikor az autóvásárlás jelentős költségeit fontolgatják. A társadalmi ráhatás ilyen mértékű befolyásoló ereje miatt a szerzők javaslataik között foglalmazták meg az autonóm technológia népszerűsítését a tömegmédián és kísérleti projekteken keresztül. Véleményük szerint különös figyelmet kell fordítani azon fogyasztókra, akik korai felhasználóknak tekinthetők, hiszen az ő tapasztalataik lesznek mérvadók a társadalomban és ezáltal az önvezető járművek megítélése is nagyban függ majd tőlük (Zhang et al. 2019).

A technológia elfogadást vizsgáló tanulmányok között találkozhatunk olyan kutatásokkal, melyek a hagyományos kérdőíves megoldáson túlmenően egyéb eljárásokat is alkalmaznak arra vonatkozóan, hogy minél jobban megismerjék a fogyasztói elfogadást befolyásoló tényezőket. Erre azért van szükség, mert a hagyományos kérdőíves megkérdezések során a válaszadók döntő többsége úgy alkot véleményt a szóban forgó innovációról, hogy előtte semmilyen szinten nem találkozott önvezető technológiával (Keszey, 2020).

Ezen limitáció kiküszöbölésére több kutató vállalkozott arra, hogy különböző hordozható neurotudományi mérőeszközök segítségével valós időben, valós szituációkban vizsgálják meg az emberek fiziológiai-biológiai reakcióit. Prónay és szerzőtársai (2022) kutatásuk során mind megkérdezéssel, mind pedig valós önvezető szituációban folytatott elektrofiziológiai módszereket egyaránt alkalmaztak annak érdekében, hogy minél mélyebben fel tudják térképezni az önvezető járművekhez kapcsolódó reakciókat, illetve a használati szándékot befolyásoló tényezőket. A kutatás kiindulópontját ebben az esetben is az UTAUT-2 modell képezte, melyhez kapcsolódóan az alanyoknak kétszer kellett kitölteniük a modell alapján összeállított kérdőívet. Az első kitöltés az önvezető autóban történő utazás előtt, a második pedig azt követően történt meg. Emellett az utazás során az alanyok fiziológiai reakcióinak mérésére egy mobil szemkamerát és egy mobil EEG-t alkalmaztak. Eredményeik alapján elmondható, hogy míg a kipróbálást megelőzően a funkcionális tényezők, tehát a várható teljesítmény- és erőfeszítés, addig a kipróbálást követően már az átélt élmény (hedonista motiváció) gyakorolt nagy hatást a kipróbálási szándéokra. Ezen eredmények alapján azt mondhatjuk, hogy a technológia kipróbálása valóban megváltoztatja az alanyok véleményét, illetve azt is kimutatták, hogy a szorongásnak is erős befolyásoló hatása van. Ezt az

összefüggést Stephenson és szerzőtársai (2020) szemmozgáskövetéses módszer segítségével kimutatott eredményei is alátámasztják (Prónay et al. 2022).

A fent bemutatott technológia elfogadási modellek igen elterjednek számítanak és a kutatók széles körben használják őket a fogyasztók technológiai elfogadását befolyásoló tényezők megismerésére. Arról már a korábbiakban esett szó, hogy mindennapjainkat a változások és a folyamatos fejlődés jellemzi. Ez a folyamatos fejlődés nem csupán az életünkben van jelen, a tudományban is folyamatos fejlődés figyelhető meg, hiszen sokszor akár már jól bevált módszerek kerülnek újragondolására vagy kiegészítésére. A fent említett modellek használata során néhány kutató új tényezőket tárt fel annak érdekében, hogy a lehető legtöbb szempontból nyíljon lehetőségük megvizsgálni a fogyasztók használati szándékát befolyásoló tényezőket. Ilyen új tényezőnek számít például a kiberbiztonság (Kaur - Rampersad, 2018), az innovációs nyitottság (Kapser et al. 2021), az észlelt zöld hasznosság (Wu et al. 2019), illetve az észlelt kockázat is (Zhang et al. 2021). Ezen tényezők mellett érdemes említést tenni arról is, hogy Vorm és Combs (2022) tanulmányuk során a bizalmat állítják központi szerepbe és segítségével egy új perspektívából tanulmányozzák a TAM modellt, illetve javaslatot tesznek annak újragondolt verziójának megalkotására is.

2.4.2. Intelligens rendszerek technológiai elfogadása

Az előzőekben szó esett a TAM és UTAUT modellekről, valamint arról, hogy a modelleket milyen függő és független változók alkotják. A fent említett modellek széles körben alkalmazhatók az új technológiák fogyasztói elfogadását befolyásoló tényezők vizsgálatára, azonban Vorm és Combs (2022) úgy vélik, hogy az intelligens rendszerek legújabb generációja megköveteli az új technológiák elfogadását meghatározó tényezők újragondolását, ezért tanulmányuk során a bizalmat állították központi szerepbe, és megkísérelték a TAM modell újabb verziójának megalkotását. A szerzők több bizalmat tárgyaló modell áttekintését követően megalkották az ISTAM (Intelligent Systems Technology Model), vagyis az Intelligens Rendszerek Technológiai Modelljét.

Az ISTAM modell két alappillérenek a bizalom és az átláthatóság tekinthető. Vorm és Combs (2022) megállapításai szerint az intelligens rendszerek technológiai elfogadása erősen függ a bizalomtól, míg pedig az intelligens rendszerekbe vetett bizalom függ az adott rendszer átláthatóságától. Ezen gondolatmeneten elindulva a szerzők megalkották a TAM modell intelligens rendszerekre továbbfejlesztett változatát, mely az Intelligens Rendszerek Technológiai Modellje elnevezést kapta (ISTAM). A modell megalkotásával az átláthatóság fogalma bevezetésre került a már jól ismert a TAM modellbe, és kulcstényezőként jelenik meg

a használat észlelt egyszerűsége és az észlelt hasznosság szintjén. Az ISTAM modellben az átláthatósági tényezők egyfajta moderáló és támogató szerepet játszanak, melynek révén együttesen befolyásolják a bizalmat és ezáltal végső soron az elfogadást is (Vorm - Combs 2022).

A fentiekből láthatjuk, hogy a fogyasztók új technológiák elfogadását befolyásoló tényezők megismerésére igen széles eszköztár áll rendelkezésre. A különböző modellek megismerése mellett abba is betekintettünk, hogy milyen eljárások révén lehet vizsgálni ezeket a tényezőket. Láthattuk, hogy a hagyományos kérdőíves megkérdezéstől egészen a valós időben és szituációkban használható neurotumodányos módszerekig számos lehetőség áll a kutatók rendelkezésére a szóban forgó kérdéskör tanulmányozására. Mivel az új technológiák elfogadása egy rendkívül komplex kérdéskör, így a későbbiekben annak csupán egyik legfontosabb részelemének vizsgálatára, a bizalomra fektetem majd a hangsúlyt. A bizalom fogalmának és befolyásoló tényezőinek megismerése előtt azonban fontosnak tartom áttekinteni azt, hogy melyek az önvezető járművek elfogadását befolyásoló legfontosabb tényezők.

2.5. Az önvezető járművek elfogadását befolyásoló legfontosabb tényezők

Az önvezető járművek elfogadását várhatóan számos tényező befolyásolja majd. A megfigyelések szerint a fiatalabb generáció és az idősebb felnőttek a legfogékonyabbak az autonóm vezetésre. A fiatalabb generáció számára azért előnyös ez a technológia, mert kevesebb vezetési tapasztalattal és kisebb vásárlóerővel rendelkeznek. Az idősödő korosztály ugyan már komoly vásárlóerővel rendelkezik, ám életkoruk (és az abból adódó problémák) miatt számukra nagy segítséget jelenthet majd ez az innováció (Hudda et al. 2013). Arról azonban, hogy mely generáció rendelkezik pozitívabb attitűddel, eltérő eredményekkel találkozhatunk a nemzetközi szakirodalmat olvasgatva. Liu és társai 2019-es kutatásuk során arra a megállapításra jutottak, hogy a fiatalabb generációba tartozó válaszadók pozitívabb attitűddel rendelkeznek, mint az idősebb generáció tagjai. Ezzel ellentétben Hartwitch és társai (2018) erős pozitív attitűdöt véltek felfedezni az idősebb generációba tartozó alanyok esetében is. Az attitűdöt illetően a nemek tekintetében is eltérés figyelhető meg. Deb és szerzőtársai (2017) kutatásuk eredményeképpen megállapították, hogy a férfiaknál pozitívabb attitűd figyelhető meg, mint a nőknél. Az elfogadást nem csupán az emberek attitűdje, de az észlelt kockázat és a társadalmi hatás is befolyásolja. Az észlelt kockázat kapcsán azt mondhatjuk, hogy ahogy növekszik az észlelt kockázat, úgy csökken az emberek elfogadási hajlandósága. Liu és társai (2019) szerint a kockázattűrő képesség az életkorral együtt változik, így az észlelt

kockázat az idősebb generáció tagjainál erősebben jelenik meg, mint a fiatalabb generáció esetében. A társadalmi hatás, vagy társadalmi norma szintén egy fontos tényező, mely hatással lehet az elfogadásra. Panagiotopoulos és Dimitrakopoulos (2018) arra a következtetésre jutottak, hogy a társadalmi norma jobban befolyásolja azokat az embereket, akik alacsony bizalmi szinttel rendelkeznek ellenben azokkal, akik jobban bíznak az önvezető járművekben.

Olaverri és Monreal 2020-as tanulmányukban azt hangsúlyozzák, hogy az önvezető járművek városi környezetbe történő integrációja fokozatosan kell, hogy megtörténjen. Elképzeléseik szerint a bevezetési szakaszban talán majd megszabott körülmények között kell közlekedniük, pl. kiszállítások lebonyolításában. A fokozatosság többek között azért is lehet indokolt, mert ez a téma továbbra is igencsak megosztja a társadalom véleményét, hiszen például Németországban, Kínában, Japánban és az Amerikai Egyesült Államokban az emberek 40%-a nem bízik ebben a technológiában. Ez igen jelentős aránynak mondható, azonban azt is figyelembe kell vennünk, hogy már számos tanulmányban megemlítették azt is, hogy a balesetek több, mint 90%-a valamilyen emberi hibából adódóan következik be (Walker 2018, Maddox, 2012).

A fentiekben már részletesebben is tárgyaltuk, hogy az önvezető járművek megjelenésével milyen pozitív változásokra és fejlődésre számíthatunk, azonban ezen pozitívumok nem valósulhatnak meg abban az esetben, ha az emberek nem bíznak a technológiában és az elfogadási folyamat nehézkesen vagy esetleg egyáltalán nem megy végbe. Az elfogadás, az észlelt hasznosság és a használati szándék függ a bizalomtól, míg a használati szándék függ a bizalomtól és a korábbi tapasztalatoktól is egyaránt (Walker, 2018). Összességében tehát a bizalom hatást gyakorol a használati szándékre, az észlelt hasznosságra és az elfogadásra is egyaránt (1. ábra).

1. ábra: A bizalom hatása az egyes vizsgált faktorokra



Forrás: saját szerkesztés

Ezek alapján egyértelműen kimondhatjuk, hogy a bizalom jelentős szerepet játszik majd az önvezető járművek elfogadásában, ezért a következő fejezetben részletesebben foglalkozom a bizalom kérdéskörének körüljárásával. A fentiekben áttekintettük, hogy az elfogadással kapcsolatban elsősorban mely faktorokra gyakorol hatást a bizalom, a következőkben pedig azt is megvizsgálom, hogy magát a bizalmat milyen tényezők befolyásolják.

3. A bizalom és annak neurotudományi vonatkozása az önvezető technológia elfogadásában

Az előző fejezetben áttekintettük az önvezető járművek témakörét, illetve az új technológiák fogyasztói elfogadását befolyásoló tényezőket, melyhez kapcsolódóan néhány alapmodell is ismertetésre került. Láthattuk, hogy a technológia elfogadást számos tényező befolyásolja és ezáltal az is kiderült, hogy mennyire komplex és bonyolult kérdéskörrel beszélhetünk. Ezen magasfokú komplexitást figyelembe véve a továbbiakban az elfogadást befolyásoló tényezők egyik legfontosabb elemére, a bizalomra fókuszálok. A fejezet során először áttekintem a bizalom fogalmi hátterét, majd pedig néhány szélesebb körben ismert modell áttekintésének segítségével kitérek arra, hogy a bizalom pontosan hogyan is játszik szerepet az új technológiák, illetve az automatizáltság elfogadásában.

3.1. A bizalom fogalmi háttere

Maga a bizalom már önmagában is egy összetett fogalomnak tekinthető, hiszen a nemzetközi szakirodalmat vizsgálva számos megközelítéssel és meghatározással találkozhatunk. Nagy és Schubert 2007-es tanulmányukban például üzleti szempontból közelítik meg a bizalom fogalmát és megkülönböztetnek hiten és kockázaton alapuló bizalmat. A két megközelítésről azt kell tudni, hogy alapvetően nem mondanak ellent egymásnak, azonban eltérő fókusz jellemzi őket.

A hiten alapuló bizalommal kapcsolatban Kumar (1996) úgy fogalmaz, hogy *“a bizalom forrása a felek egymásba vetett hite (faith), hogy mindketten érdekeltek a másik fél jólétében és egyikük sem cselekszik anélkül, hogy meg ne gondolná, tette milyen hatással lesz a másikra”* (Nagy - Schubert 2007, 4. o.). Ezek alapján jelen értelmezés magában foglalja a megbízhatóságba, illetve az őszinteségbe vetett hitet is egyaránt. Ennek ellenére Kumar (1996) úgy tartja, hogy a bizalom alatt főként megbízhatóságot érthetünk (hiszen, ha partnerünk őszinte, de becsap bennünket, akkor nem alakul ki bizalom), melynek keretein belül mindamelllett, hogy a partnerek kölcsönösen megbíznak egymásban és betartják a szavukat, elkötelezettség is jellemzi őket. Doney és szerzőtársai (1998) a bizalmat kétszintű megközelítésben vizsgálják, melynek első szintjén a hit és a várakozások összessége áll, második szintjén pedig a szándék, hogy mindkét fél ezek szerint cselekszik. Annak érdekében, hogy a bizalom kialakulhasson mind a hitnek, mind pedig a magatartásbéli szándékoknak jelen kell lennie és érvényesülnie kell, hiszen ezen értelmezés szerint nem csupán hitről beszélhetünk arra vonatkozóan, hogy a másik fél méltó a bizalomra, hanem egy olyan cselekvési szándékról is, ami alá is támasztja ezt a feltételezést (Nagy - Schubert, 2007).

A kockázat-alapú megközelítés kapcsán Das és Teng (2004) a különböző definíciókat összevetve és rendszerezve az alábbiak szerint határozzák meg a bizalom fogalmát: *“a bizalom pozitív vélekedés a másik fél magatartásáról akképpen, hogy a körülmények bármiféle változása esetén az nem cselekszik opportunista módon. A bizalom tehát azt jelenti, hogy önkéntesen kockázatot vállalunk abból fakadóan, hogy sebezhetővé válunk a másik fél által”* (Nagy - Schubert 2007, 5. o.). Jelen megközelítés alapján azt mondhatjuk, hogy bizalomról olyan esetekben beszélhetünk, melyek során valamilyen kockázat jelenik meg a felek közötti kapcsolat tekintetében. A bizalmat a kockázat tükörképeként vagy ellentétéként is értelmezhetjük, hiszen a bizalom alapja az a feltételezés, hogy valamilyen mértékben biztosítottan érezzük magunkat arra vonatkozóan, hogy partnerünk nem tesz elfogadhatatlan lépéseket, míg kockázat esetén azt érezzük, hogy a másik fél feltehetően ellenünk irányulóan cselekszik majd (Nagy - Schubert, 2007).

Fenyvesi és Vágány (2013) a bizalmat, a szervezeti élet és az azon belül történő együttműködés alapelveként vizsgálja. Tanulmányukban Fukuyama (1997) értelmezését veszik alapul, mely alapján a *„a bizalom a szabályszerű, becsületes és együttműködésre kész viselkedés elvárása egy közösségen belül, a közös normák alapján, e közösség más tagjai részéről”* (Fenyvesi - Vágány 2013, 4. o.). Fukuyama (1997) Kumarhoz (1996) hasonlóan kimondja, hogy nem elég szabályszerűen viselkedni, hiszen az is lehet szabályszerű, ha becsapjuk egymást, így mindenképpen szükség van becsületességre is.

A bizalom fogalmát nem csupán egyéneként vizsgálhatjuk, akár társadalmi szinten is meghatározhatjuk azt. Csepeli és szerzőtársai 2004-es tanulmányukban a bizalmat és a gyanakvást állítják szembe egymással. Szerintük a bizalom *“a társadalmi és gazdasági rendszer működésmódjának elfogadását, helyeslését jelenti, valamint egy olyan társadalomlélektani mechanizmust, amely a rendszerben résztvevők társadalmi viselkedését is pozitív módon befolyásolhatja, és kapocsként szolgál a személyes motivációk és hitvallások, illetve az elérni kívánt szervezeti, társadalmi célok között”* (Csepeli et al. 2004, 3. o.). Jelen tanulmányban a bizalom ellentétéként a gyanakvást említik meg, melynek meghatározásához a szerzők Festinger (1957) gondolatait veszik alapul, miszerint a gyanakvás *“eltávolítja és megkérdőjelezi az egyén és a társadalom (vagy egyszerűen a „mások”) kölcsönviszonyát, és lélektanilag elbizonytalanítja a szereplőt cselekvésének értelmében és sikerében”* (Csepeli et al. 2004, 4. o.).

Hámori (2004) szintén hangsúlyozza, hogy annak ellenére, hogy az angollal ellentétben a magyar nyelvben ugyan nem találunk külön szót a személyes (trust), illetve az intézményesített bizalomra (confidence), a két fogalmat mindenképpen el kell különíteni

egymástól. Az intézményesített bizalom (confidence) alatt nem mást értünk, mint a *“piaci rendszer technikai infrastruktúrájának, alapvető mechanizmusainak zavartalan működésébe és az őket szabályozó jogintézményekbe, illetve a társadalmi konvenciókba vetett általános bizalmat”* (Hámori 2004, 837. o.), míg a személyes bizalom fogalma nem mást takar, mint *“a szűkebb üzleti közösségen belül, a partnerek között kialakuló bizalmat”* (Hámori 2004, 837. o.). A bizalom e két fajtája a szerző által makro- illetve mikrobizalom elnevezéssel is említésre kerül.

A makro- és mikrobizalom elnevezések abban az esetben is említésre kerülnek, amikor a bizalmat egyfajta szervezeti jelenségként vizsgálják. Klang (2001) úgy véli, hogy ha szervezeti vonatkozásban vizsgáljuk a bizalmat, akkor érdemes különbséget tenni a bizalom szintjei között, melyek feloszthatók mikro-, illetve makro bizalmi szintekre. A makrobizalom szintjére tehető például a különböző adatbázisok, informatikai rendszerek, illetve hálózatok felé irányuló bizalom. A mikro bizalmi szint alkotóelemeinek tekinthető például a különböző formális vagy informális kapcsolatokon keresztül végbemenő tudásmegosztás (Fenyvesi - Vágány, 2013).

A társadalomban meglévő bizalmat vagy bizalmatlanságot három szinten mérhetjük, melyek megjelenhetnek a rendszert működtető elvek iránt, az intézmények bizalmi tőkéjében vagy pedig a társadalom szereplői, illetve bizonyos csoportjainak irányába (Csepeli et al. 2004). Egyénenként a bizalom mértékét nem egyszerű meghatározni, hiszen több tényezőtől függ. Ilyen tényező lehet az egyén megítélése, korábbi tapasztalatok, az értékrend, illetve az egyéni beállítottság is (Fenyvesi - Vágány, 2013).

Doney és szerzőtársai (1998) a bizalom öt forrását különböztetik meg, melyek nem csak közgazdasági vonatkozásúak, hanem szociológiai és szociálpszichológiai szempontból is egyaránt értelmezhetők. Eredményeik alapján elmondható, hogy a bizalom kialakulhat egy kalkulációs folyamat, egy előrejelzési folyamat, egy származtatási folyamat vagy egy szándék-alapú folyamat eredményeképp, illetve fakadhat abból is, hogy a bizalmat adó hogyan értékeli a bizalmat kapó fél képességeit.

A bizalom tehát egy több szempontból megközelíthető és több módon kialakítható jelenség. A fentiekben áttekintettük a bizalom fogalmához kapcsolódó alapvető tudnivalókat, a továbbiakban pedig azt vizsgálom, hogy milyen tényezők befolyásolják a bizalmat és ezzel kapcsolatban milyen elméleti modellekkel találkozhatunk.

3.2. A bizalmat befolyásoló tényezők

A bizalom tehát egy igen komplex fogalom és számos területen vizsgálható. A következőkben három olyan modell kerül bemutatásra, melyek közül az első alapvetően az általános szervezeti

bizalmat, míg a két másik az új technológiákba vetett bizalmat állítja középpontba. A modellek áttekintésével pontosabb képet kaphatunk arról, hogy milyen tényezők befolyásolják a bizalmat.

Ha a bizalom kérdéskörében vizsgálódunk, akkor mindenképpen érdemes említést tenni Mayer és szerzőtársai (1995) által megalkotott a Szervezeti Bizalom Integrált Modelljéről (IMOT - Integrative Model of Organizational Trust), mely üzleti kontextusba ültetve vizsgálja a bizalmat. Mayer (1995) szerint a bizalmat négy fő tényező befolyásolja a felek között, ami nem más, mint a képesség, az integritás a jóakarat és a személyiségtényezők. A képesség jelen esetben arra utal, hogy egy személy milyen mértékben hisz egy másik „ügynöknek” (például személynek vagy szervezetnek). Az integritás alatt azt értjük, hogy egy személy milyen mértékben hiszi el, hogy a másik fél hasonló értékekkel és morállal rendelkezik, mint ő maga. A jóakarat azt mutatja meg, hogy az adott személy milyen mértékben hisz abban, hogy a másik fél törődik vele. Végül pedig a személyiségtényezők az egyéni különbségekre utalnak (pl. a kapcsolatokra vonatkozó attitűdök, illetve a személyiség egyes vonásai). A személyiségtényezők azért játszanak fontos szerepet, mert befolyást gyakorolhatnak egy személy hajlandóságára arra vonatkozóan, hogy belemenjen-e egy bizalmi kapcsolatba (Vorm - Combs, 2022).

A szóban forgó modell az ember és ember közti bizalom meghatározó tényezőit tárgyalja, azonban átemelhető például a fejlett robotrendszerekbe vetett bizalom összefüggéseinek feltárására is. Ezen kérdéskört vizsgálták például Kim és szerzőtársai (2020), akik egy automatizált biztonsági robotról szóló videót alkalmaztak, hogy megvizsgálják a képességek, a jóindulat és az integritás erejét az emberek robotokba vetett bizalmának tekintetében. Eredményeik alapján elmondható, hogy a vizsgált három Mayer-tényező közül az észlelt robot-képesség volt a legerősebb hajtóerő, emellett pedig a jóindulat csekély, de még mindig jelentős hatással volt a bizalomra, míg az integritás például nem tekinthető jelentős befolyásoló tényezőnek. Mayer (1995) egyébként a bizalmat úgy definiálja, mint az egyik fél hajlandóságát arra vonatkozóan, hogy kiszolgáltatott legyen egy másik fél cselekedeteivel szemben, mindezt arra az elvárásra alapozva, hogy a másik fél végrehajtja az adott tevékenységet attól függetlenül is, hogy a megbízó képes-e őt ellenőrizni (Vorm - Combs, 2022).

Míg tehát Mayer modellje leginkább az ember és ember közti bizalomra épít, addig például Lee és See (2004) megalkotta az Automatizáltságba Vetett Bizalom Fogalmi Modelljét, mely a rendszerbe vetett bizalmat vizsgálja. Mayerhez hasonlóan a szerzők azt feltételezik, hogy a bizalom és az automatizált rendszerekre való támaszkodás egyfajta „visszacsatolási körként” értelmezhető. Lee és See (2004) úgy vélik, hogy a bizalom kialakításához szükség van

az automatizált rendszerrel kapcsolatos információk folyamatos biztosítására, illetve az általuk felállított modell szerint a rendszerrel kapcsolatos előzetes hiedelmek és feltételezések befolyással vannak a bizalom kialakulására és ezáltal arra, hogy az egyének a későbbiekben milyen mértékben mernek majd az adott rendszerre hagyatkozni. Már maga a rendszer teljesítménye és a különböző kijelzőkön megjelenő információk mind egyfajta visszacsatolásként értelmezhetők az egyén rendszerrel kapcsolatos tudására és előzetes hiedelmeire vonatkozóan. Lee és See (2004) a bizalom fogalmát Mayerhez hasonlóképpen definiálják, hiszen úgy vélik, hogy a bizalom nem más, mint egy olyan hozzáállás, melynek során egy ügynök segít elérni az egyén céljait egy olyan helyzetben, amelyet bizonytalanság és kiszolgáltatottság jellemez. Láthatjuk, hogy a két meghatározás nem fedi le egymást teljes egészében, azonban mindkét definícióban megjelenik a kiszolgáltatottság motívuma, melyet az egyén elfogad egy olyan helyzetben, mely potenciálisan kockázatot jelenthet számára. Lee és Kolodge (2020) kimondja, hogy az automatizált rendszer használati szándékát erősen a rendszerbe vetett bizalom vezérli, illetve az is megállapítást nyert, hogy a különböző információ-megjelenítési rendszerek bizalomra és magára az automatizáltságra való hagyatkozási hajlandóságra szintén hatást gyakorolnak. Koo és szerzőtársai (2014) eredményei alapján elmondható, hogy az önvezető járművek esetében például az egyének jobban preferálják azokat a rendszereket, melyek információt biztosítanak arról, hogy hogyan és miért éppen úgy dönt a rendszer egyes szituációkban, ahogy. Ezen eredmények mind egybevágnak Lee és See (2004) által megalkotott modell feltételezéseivel. A szerzőpáros egyébként azt is kiemeli továbbá, hogy az intelligens rendszerekbe vetett bizalom koncepciójához kapcsolódóan a bizalom nem értelmezhető egy statikus állapotként vagy attitűdként, hanem sokkal inkább egy folyamatosan fejlődő, alkalmazkodó állapotként kell gondolnunk rá, amely az intelligens rendszerekkel kapcsolatos már megtapasztalt interakciók hatására növekszik vagy éppen csökken (Vorm - Combs, 2022).

Hoff és Bashir (2015) megalkották az Automatizáltságba Vetett Bizalom Modelljét, mely újabb szemszögből vizsgálja azt, hogy a bizalom hogyan funkcionál az új rendszerek esetében és hogyan befolyásolja az elfogadást. A modell három tényezőt különböztet meg, melyek növelik az egyének különböző rendszerekbe vetett bizalmát. Az elsők a diszpozíciós tényezők, amelyek alatt leginkább az egyének személyiségjegyeit értjük (pl. kultúra, nem, életkor). Ezek olyan tényezők, melyekre javarészt nincs ráhatásunk olyan értelemben, hogy nem tudunk változtatni rajtuk, azonban mindig érdemes figyelmet fordítani rájuk. A következők a kontextusbeli tényezők, melyek hatást gyakorolnak az egyénre, aki a rendszert használja és melyek elkülöníthetők belső (pl. más/hasonló rendszerek esetében tapasztalt felhasználói

élmény), illetve külső (pl. potenciális felhasználási helyzetben rejlő kockázati szint) tényezőkre is. Végül, de nem utolsósorban pedig beszélhetünk az úgynevezett tanult tényezőkről, melyek a felhasználó azon tapasztalatait jelentik, amik a rendszer kipróbálását követően keletkeznek. Ezen, legutóbb felsorolt a tényező nagyon hasonlít a Mayer által meghatározott visszacsatolási körhöz, illetve Lee és See tapasztalat-alapú bizalomépítést tárgyaló megközelítéséhez (Vorm - Combs, 2022).

Összességében elmondható, hogy az áttekintett modellek alapvetően különböznek egymástól, azonban mindhárom modellben megjelenik az egyének informálásának, illetve a tapasztalat-alapú bizalomépítésnek a fontossága. Ezen tényezők alapjaiban határozzák meg egy személy automatizált rendszerbe vetett bizalmát, illetve azt, hogy milyen mértékben lesz hajlandó az adott rendszerre hagyatkozni. Ezek alapján azt feltételezhetjük, hogy a technológiáról biztosított információk növelésével, illetve a tapasztalati úton szerezhető ismeretek bővítésével a bizalom, illetve akár az elfogadási hajlandóság is növelhető, melyet már más kutatók eredményei is alátámasztottak (Lukovics – Gábor, 2021; Páthy, 2019).

3.3. A bizalom szerepe az önvezető járművek elfogadásában

Sheng és szerzőtársai (2019) szerint az autonóm vezetés ugyan kevésbé (vagy akár egyáltalán nem) igényli az emberi beavatkozást a jármű működését tekintve, azonban a bizalom szintjét erősen befolyásolhatja a járművel történő interakció és döntő szempont lehet abban is, hogy az emberek mennyire támaszkodnak a jármű döntéseire. Az emberek hajlamosak arra, hogy használják azokat a vezetéstámogató/automatizált rendszereket, melyekben megbíznak és arra, hogy elutasítsák azokat, amelyekben nem. A bizalmatlanság vezethet akár kihasználatlansághoz, de teljes figyelmen kívül hagyáshoz is egyaránt, míg a túlzott bizalom az automatizáltság helytelen használatát is eredményezheti. Helytelen használat alatt olyan szituációkra gondolhatunk, melyek során például szükség lenne arra, hogy a sofőr átvegye az irányítást az autótól, azonban ez nem, vagy csak késleltetve történik meg.

Az önvezető járművek működését támogató technológiai fejlesztések rohamléptekben haladnak, azonban műszaki kihívások mellett más tényezőkkel is szembe kell néznünk. Shariff és szerzőtársai (2017) szerint az önvezető járművek széleskörű elterjedését és elfogadását valószínűleg nem műszaki/technológiai, hanem inkább pszichológiai tényezők akadályozhatják majd inkább.

Shariff és szerzőtársai (2017) véleménye szerint a bizalom kérdése már régóta kritikus fontossággal bír az automatizáltság elfogadásának szempontjából, és egyre fontosabbá válik, ahogy az automatizáltság foka és ezáltal a felhasználók, illetve a közlekedésben résztvevők

sebezhetősége is növekszik. Az önvezető járműveknek a mesterséges intelligencia révén kell majd eligazodniuk összetett városi környezetünkben, illetve önállóan kell majd döntéseket hozniuk nem csak mindennapi, de akár igen komoly jelentőséggel bíró szituációkban is. A szerzők szerint (Shariff et al. 2017) leginkább a bizalom fogja meghatározni, hogy a fogyasztók milyen széles körben fogadják el ezeket az autókat, és mennyire tolerálják őket a mindennapi életük során. A szerzők hangsúlyozzák továbbá, hogy az autonóm járművek által ígért fényes jövő eléréséhez mindenképpen szükség lesz a bizalom pszichológiai akadályainak leküzdésére. Kutatásuk során három olyan tényezőt azonosítottak, melyek az esetleges ellenállás hátterében állhatnak és melyekre megoldási javaslatokat is kínálnak. A szerzők által azonosított dilemmák a következők (Shariff et al. 2017):

- *Etikai dilemmák:* Az emberek nem tudják eldönteni, hogy hogyan szeretnék, ha egy önvezető jármű „etikusan viselkedne”. Erkölcileg úgy gondolják, hogy a járműveknek haszonelvű alapelvek szerint kell működniük, de szívesebben vásárolnának olyan járműveket, amelyek utasként saját életüket helyezik előtérbe. Az a gondolat, hogy egy autó feláldozza utasait, elriasztja az embereket attól, hogy autonóm járművet vásároljanak.
- *Kockázati heurisztika és algoritmikus averzió:* Az önvezető járművek rendkívül magas újdonságfokkal rendelkeznek, ezért a megjelenésükkel járó változások és történések várhatóan túlméretezett reakciókat fognak eredményezni az elkerülhetetlen balesetek kapcsán. Az ilyen eltúlzott reakciók lelassíthatják az önvezető járművek elfogadását.
- *Aszimmetrikus információk és a mesterséges intelligencia:* Az önvezető járművek által megvalósított manőverek mögöttes döntéshozatali folyamatainak átláthatatlansága megnehezítheti az emberek számára az autonóm járművek viselkedésének előrejelzését, és ez csökkentheti a bizalmat.

Az tehát, hogy az önvezető járműveknek etikailag helytálló döntéseket kell hozniuk, számos dilemmát vet fel mind a tervezők, a szabályalkotók és a nagyközönség részéről. Ezen dilemmák alapja, hogy egy önvezető járműnek döntést kell hoznia, hogy miként fog cselekedni olyan helyzetekben, ahol tevékenysége csökkentheti annak esélyét, hogy saját utasai megsérülnek, de ezáltal növeli a potenciálisan nagyobb számú, nem saját utasaira (például gyalogosokra és más sofőrökre) vonatkozó kockázatot. Ezen etikai dilemmák létezése társadalmi dilemmákat is szül egyben. Az emberek a haszonelvű megközelítést (tehát, hogy több ember életét mentse meg az autó) tartják etikusabbnak, azonban fogyasztóként olyan autókat szeretnék, melyek az ő (mint utasok) biztonságukat helyezik előtérbe. Ezek alapján

bármely stratégia kiválasztása kockázatos lehet a gyártók számára, hiszen önvédelmi stratégia a közfelháborodást veszélyezteti, míg a haszonelvű stratégia elriaszthatja a fogyasztókat. Mind az etikai, mind pedig a társadalmi dilemmákkal foglalkozni kell annak érdekében, hogy elnyerjük a közvélemény bizalmát (Shariff et al. 2017).

Az önvezető járművekbe vetett bizalom és a bizalmat befolyásoló tényezők megértése tehát kiemelt fontossággal bír, azonban ezen kérdéskörök megismerése kihívást jelenthet, ugyanis az automatizáltságba vetett bizalmat számos tényező befolyásolhatja. Sheng és szerzőtársai (2019) szerint az autonóm vezetési rendszerek megbízhatósága alapvetően a különböző rendszerelemek megfelelő integrálásán múlik. Ide tartozik például az, hogy a rendszer engedi-e az irányítás kézi átvételét, illetve hogy a különböző figyelmeztetések/riasztások hogyan történnek.

Sheng és szerzőtársai (2019) hangsúlyozzák, hogy az emberek bizalmát, mint szubjektív elmeállapotot alapvetően nehéz mérni és megfigyelni. Az ezzel kapcsolatos elérhető tanulmányok többnyire utólagos felmérések vagy kérdőívek révén igyekeznek megismerni az emberek bizalmi szintjét, azonban az ilyen módszerek nem mindig bizonyulnak hatásosnak, hiszen nem képesek valós időben megragadni a bizalmi szint dinamikus változásait. A bizalmi szint változásában több faktor is szerepet játszik. Változást idéz elő a bizalmi szintben például a külső környezet vagy környezeti viszonyok (időjárás), de a veszélyesebbnek titulált események (gyalogátkelőhely) is. A bizalmat több tényező befolyásolja. Hoff és Bashir (2015) tanulmányukban a rendszer megbízhatóságát, a hiba idejét és nehézségét, illetve annak típusát sorolják fel, mint az önvezető autót kezelő sofőr bizalmi szintjét befolyásoló tényezőket. Desai és szerzőtársai 2012-es tanulmányukban kimutatták, hogy a rendszer megbízhatósága befolyásolja az önvezető mód váltásának gyakoriságát és idejét. Ha esetleg hiba fordul elő, akkor sokkal negatívabb hatást keltenek azok a hibák, melyek egy könnyű feladatnál vagy esetlegesen az automatizálás korai szakaszában lépnek fel (Manzey, 2012). Koo és szerzőtársai (2015) olyan üzeneteket tanulmányoztak, melyek az önvezető autó által végrehajtott műveletek magyarázataként jelennek meg. A kutatás során arra a következtetésre jutottak, hogy a cselekvés okának megosztása a járművezetőkkel kifejezetten pozitív benyomást kelt, illetve jobb vezetési teljesítményhez és élményhez is vezet. Emellett azt is fontos kihangsúlyozni, hogy az úgynevezett "tévesriasztások", tehát azok a riasztások, melyek akkor jelennek meg, amikor nincs történés, illetve az elmaradó riasztások szintén hatást gyakorolnak az önvezető járművekbe vetett bizalomra (Koo et al. 2015; Hoff – Bashir, 2015).

Láthatjuk tehát, hogy a bizalom megléte vagy éppen hiánya jelentős hatást gyakorolhat a radikális innovációk és ezen belül pedig az önvezető járművek fogyasztói elfogadására. A

fentiekben áttekintettük a bizalom fogalomkörét, illetve három olyan modellről is szó esett, melyek a bizalmat központi kérdésként kezelik az újítások elfogadásának kapcsán. A fejezet végén szó esett arról is, hogy a bizalomnak milyen fontos szerepe van az önvezető járművek elfogadásában. A bizalmat befolyásoló legfontosabb tényezőket az alábbi (3.) táblázatban foglalom össze:

3. táblázat: A bizalmi szintet befolyásoló legfontosabb tényezők

Szerzők	Bizalmi szintet befolyásoló tényezők
Sheng et al. (2019)	– Külső környezet – Környezeti viszonyok (pl. időjárás) – Veszélyesebbnek titulált események (pl. gyalogátkelőhely)
Hoff - Bashir (2015)	– Rendszer megbízhatósága – Hiba ideje és nehézsége – Hiba típusa
Manzey (2012)	– Feladat nehézségi szintje a hiba előfordulásakor – Automatizáltság szintje a hiba előfordulásakor
Koo et al. (2015)	– Cselekvés okának kommunikálása a járművezető felé – Információközvetítés – Tévesriasztások
Shariff et al (2017)	– Etikai dilemmák – Társadalmi dilemmák

Forrás: saját szerkesztés

Ahogy már a technológia elfogadással foglalkozó fejezet során is említésre került, a bizalom több módon mérhető. A legtöbb kutató hagyományos megkérdezéses módszerrel igyekszik felmérni az emberek bizalmát, azonban olyan tanulmányokkal is találkozhatunk, melyek során a szakemberek különböző, valós időben és éles szituációkban alkalmazható neurotudományos módszerek alkalmazásával törekszenek az alanyok bizalmi szintjének megismerésére. Dolgozatom során a két véglet közötti lehetőségek feltérképezésére törekszem, melynek fókuszába a szemmozgáskövetést állítom. A következő alfejezetben a szemkamerás kutatások módszertanának és gyakorlati hasznosíthatóságának megismerésével foglalkozom.

3.4. A szemmozgáskövetés jelentősége az önvezető járművek esetében

A mindennapjaink során számos inger ér bennünket, melyek körülbelül 80%-a vizuális eredetű, és ez alapján bátran kijelenthetjük, hogy világunk megismerésére elsősorban a vizuális csatornán keresztül van lehetőségünk (Szabó-Szederkényi, 2020; Pease-Pease, 2016).

A szemünk alapvetően két funkciót lát el, melyek közül az egyik a retinális kép kialakítása, a másik pedig ennek elektromos impulzusokká történő transzformálása. Az ingerület a receptorokból átkerül az agykéregbe, ahol az információ az elsődleges érzőközpontból a másodlagos érzőközpontba érkezik azelőtt, hogy végleg feldolgozásra kerülne (Szabó-Szederkényi, 2020).

Az különböző ingerek feldolgozását két szakaszra bonthatjuk. Az első (kezdeti) szakasz az érzékelés, melynek során elemi élmények (fényerősség, színek érzékelése) feldolgozása megy végbe. A második szakasz, vagyis az észlelés során már az érzékelés révén kapott ingerek magasabb szintű feldolgozásáról beszélhetünk. Ebben a fázisban nyernek értelmet az elemi érzéklek, majd pedig már az idegrendszer magasabb szintjeivel kerülnek kapcsolatba (Atkinson-Hilgard, 2005; Szabó-Szederkényi, 2020).

A szemmozgáskövetés története igencsak régre nyúlik vissza, egészen az 1800-as évekig. Eleinte a technológia sajnos alkalmatlan volt hétköznapi jelenségek megfigyelésére, azonban később a technológiai fejlődésnek köszönhetően már egyre szélesebb körben vált alkalmazhatóvá mind laboratóriumi, mind pedig "természetes" körülmények között (Szabó-Szederkényi, 2020). A szem mozgásának követése lehetőséget nyújt a magatartás és a kogníció vizsgálatára (Varga, 2016). Segítségével lehetővé válik a vizuális ingerekre adott tudattalan reakciók mérése, vagyis pontosan mérhetővé válik a tekintet iránya, a pupillák tágulása és a szem mozgása egyaránt. Ezen adatok hasznos inputokként szolgálhatnak a kutatók számára, hiszen pontosan rögzíthető, hogy az alany milyen sorrendben és mennyi ideig nézett egyes dolgokat a vizsgált területen belül (Szabó 2020; Varga, 2016). Ezek mellett a pupillák tágulásából azt is ki lehet következtetni, hogy az adott személy éppen milyen izgalmi állapotban volt: ha kitágultak a pupillái vagy sűrűbb pislogást tapasztalunk, akkor magasabb bevonódási állapotra következtethetünk. Számos érdekes adatot gyűjthetünk egy ilyen vizsgálat alkalmával, azonban itt fontos megemlíteni, hogy önmagában egyik reakció alapján sem tudunk arra következtetni, hogy az alany negatív vagy pozitív attitűddel rendelkezik-e a vizsgálat tárgyát illetően (Varga, 2016).

A szemmozgásoknak sokféle változata ismert, ám a szemkamerás vizsgálatok szempontjából két nagyon fontos típusról beszélhetünk: fixációkról és szakkádokról. A fixációk

alatt azokat a tipikusan 200-600 ms hosszú időszakokat értjük, melyek során a szem egyfajta “megállapodott” pozícióban van. A fixációk során zajlik a tényleges információfelvétel és a vizuális bemeneti ingerek kognitív feldolgozása. A szakkádok az egyes fixációkat összekötő gyors szemmozgások, melyek egyik fixációról a másikra viszik át a tekintetet, illetve melyek során információfelvétel nem történik (Hámornik et al. 2013; Szabó – Szederkényi, 2020). A szakkádikus szemmozgások annyira gyorsan mennek végbe, hogy az összes szemmozgási idő csupán 10%-át, míg a fennmaradó 90%-ot a fixációk teszik ki (Hámornik et al. 2013). A szemkamerás mérések során pontosan rögzítésre kerül a tekintet iránya, a fixációk helye és hossza, illetve a szakkádok és azok sebessége (Szabó-Szederkényi, 2020; Holmqvist et al. 2011). A szakkádikus mozgások sebességéből akár a végrehajtott feladatok nehézségére is következtethetünk. Általánosságban elmondható, hogy nehezebb feladatok esetén gyorsabb szakkádokat figyelhetünk meg (Szabó, 2020).

A különböző szemmozgásos vizsgálatok által nyert adatok többféle módon jeleníthetők meg. Egyrészt számszerűsíthetők, másrészt lehetőségünk van vizuálisan is megjeleníteni őket. A két leggyakoribb megjelenítési forma scan path, illetve heatmap névre hallgat. A scan path ábrázolás során a szakkádok vékony vonalakként jelennek meg, melyek különböző nagyságú és sorszámmal ellátott köröket kötnek össze. Ezek a körök a fixációkat, a bennük található számok a sorrendiséget, a körök nagysága pedig fixációk hosszát jelzik (hosszabb fixációhoz nagyobb kör tartozik). A heatmap esetében színes foltokat láthatunk, melyek eltérő színekkel jelölik azt, hogy hol és mennyi ideig történt fixáció. Vörös szín jelzi azokat a pontokat, melyekre összességében a leghosszabb fixációk estek, illetve zöld színt láthatunk azon területek esetén, melyekre kevesebb figyelem hárult (Szabó-Szederkényi, 2020).

A szemkamerás szoftverek nemcsak az adatok különböző típusú megjelenítéseit teszik lehetővé, de lehetőséget biztosítanak úgynevezett érdeklődési területek (AOI - Area of Interest) kijelölésére is. Az AOI területek kijelölése történhet manuális vagy automatikus módon is (Szabó, 2020). Ezen területek kijelölése lehetővé teszi, hogy mélyebb vizsgálatokat folytassunk az általunk fontosnak vélt elemek kapcsán, hiszen az általuk nyert adatok kvantitatív módon, számszerűen állnak rendelkezésünkre (Holmqvist et al. 2011; Tobii, 2014; Szabó, 2015). Fitts és szerzőtársai (1950) kimutatták, hogy az érdeklődési területen (AOI) belüli fixációk gyakorisága a fontosság fokát jelzi, míg a fixációk időtartamából a vizuális anyag komplexitásának és nehézségének mértékére következtethetünk. Loftus és Mackworth (1978), illetve Rayner (1998) megállapították továbbá, hogy az emberi szemet egy inger leginformatívabb területei vonzzák leginkább, és ez az AOI-n belül eltöltött idő számszerűsítésével mérhető (Józsa-Hámornik, 2012). Az érdeklődési területek (AOI-k)

kijelölése különösen hasznos lehet dinamikus tartalmak (pl. videós anyagok) tanulmányozása során. Általuk lehetőségünk nyílik mérni, hogy egyes (akár mozgó és eltűnő) elemek mennyire keltik fel az emberek figyelmét és ezáltal akár arra vonatkozóan is következtetéseket vonhatunk le, hogy egy-egy dinamikus tartalom (pl. reklámvideó) mekkora hatékonysággal bír (Tobii, 2014; Szabó, 2015).

A szemkamerát számos önvezető járművek témakörében folytatott kutatás során is alkalmazták már, és ezen a területen is igen izgalmas eredményekkel szolgált a kutatók számára. Fontos eredmények születtek már ilyen eszközök segítségével például arról, hogy milyen arányban oszlik meg a tekintet egy-egy utazási jelenet alakalmával, illetve arról is, hogy a vizsgált alanyok mennyire lennének felkészülve arra, hogy átvegyék az irányítást az autótól egy rizikósabb szituáció esetén - tehát, hogy mennyire figyelik éberen a közlekedést és a környezetet.

Liu és szerzőtársai 2019-es tanulmányukban hangsúlyozzák, hogy a szemmozgás tanulmányozására épülő kutatások, és a szemkamerás szoftverek által szolgáltatott adatok számos hasznos információval szolgálhatnak például egy járművezető szándékaival és döntéshozatalával kapcsolatosan. A szemmozgást azonban legtöbbször a gépjárművet vezető sofőrt segítő rendszerek kapcsán vizsgálták, például a fáradtsági szint megfigyelésére és a munkaterhelés osztályozására (Liu et al. 2019).

Hofbauer (2020) úgy fogalmaz, hogy a sofőr átvételi képességének és helyzetfelismerésének (Situation Awareness - SA) biztosítása a járműirányítás átváltásának kritikus része. Számos tanulmány kimutatta, hogy a magasabb szintű automatizálás a sofőr figyelmének csökkenéséhez vezet. A járművet nem uraló emberi vezetőnek akár 40 másodpercre is szüksége lehet ahhoz, hogy teljes uralmat szerezzen a jármű felett. Ez az idő csökkenthető azáltal, ha javul a sofőr helyzetfelismerése és aktívan figyeli a közlekedést (Hofbauer, 2020).

Ulahannan (2020) közismert tényként hivatkozik arra, hogy az emberek nem bizonyulnak kimondottan eredményesnek az automatizált folyamatok nyomon követésében. Ezzel önmagában még nem is lenne probléma, azonban fontos felismernünk, hogy ez a tényező kihívást jelenthet és hatást gyakorolhat a jövő azon járműveire, melyek semmilyen támogatást nem nyújtanak a sofőr számára az átadási folyamat során. Remek példa ilyen kihívást jelentő szituációra például az úgynevezett “üzemmódzavar”, ahol a felhasználó félreérti, hogy ő maga, vagy a rendszer irányítja éppen a járművet. Ezt a jelenséget már régebben is megfigyelték, csak éppen más kontextusban, egészen pontosan a tengerészeti iparban, ahol egyértelműen kimutatható volt, hogy a balesetek számának növekedéséhez vezet. Az automatizált folyamatok

nyomon követésének nehézsége alapvetően abból fakad, hogy a technológia fejlődésével a jármű kezeléséhez szükséges kognitív komplexitás is megnövekedett, hiszen a felhasználónak értelmeznie kell a jármű szándékait és folyamatosan döntéseket kell hoznia a jármű használatáról, illetve arról, hogy szükséges-e beavatkoznia egy adott szituáció során. Sokféle információval igyekeznek segíteni a felhasználókat annak érdekében, hogy minden szükséges adat rendelkezésre álljon, azonban ez nem feltétlenül bizonyul jó megoldásnak minden esetben. A túl sok információ növeli a felhasználó és a jármű közötti interakció összetettségét, ami gyakran félreértéseket eredményez és ezáltal csökken a reagálási képesség egy esetleges veszélyhelyzet alkalmával (Merat et al. 2014). Ezen felvetésen és problémán elindulva Ulahannan 2020-as tanulmányában szemkamera segítségével vizsgálta azt, hogy az alanyok mennyit figyelik az autóban elhelyezett információs panelt összességében, illetve azt, hogy hány fixáció esik az egyes információs ikonokra külön-külön. A résztvevők 13 perces, részben automatizált vezetési szimulációt élhettek át, melyek során a résztvevők kilenc információs ikont láthattak egy iPaden. Az ikonokhoz tartozó fixációkat egy szemmozgáskövető szemüveg segítségével rögzítették (Ulahannan, 2020).

Azavedo-Sa (2020) szintén rávilágít egy fontos problémára, ami az előzőekhez hasonlóan a felhasználó és a jármű közötti interakciót helyezi fókuszba. Szerinte a bizalmatlanság és a túlzott bizalom által képviselt problémák akadályozzák és megnehezítik a sofőr és az önvezető járművek közötti interakciót. Az autóiiparban tevékenykedő mérnökök modernkori kihívása, hogy elkerüljék a bizalomra irányuló téves kalibrálási problémákat olyan technikák kifejlesztésével, amelyek valós időben mérik a járművezetők automatizált vezetési rendszerekbe vetett bizalmát. A kutató tanulmányában az alanyok viselkedését vizsgálta oly módon, hogy az magában foglalta a szemkövetést, a rendszer használati idejét és a járművezetők teljesítményét a nem vezetéssel kapcsolatos feladatok során. A vizsgálatban 80 személy vett részt és azokat a tényezőket elemezték, amelyek befolyásolták a járművezetők rendszerbe vetett bizalmát. Eredményeik alapján elmondható, hogy a bizalom alapvető fontosságú az emberek és a robotrendszerek közötti hatékony együttműködéshez (Azavedo - Sa, 2020).

3.5. A bizalmi szint szemmozgáskövetéssel történő mérése az önvezető járművek vonatkozásában

A bizalmi szint megismerésére több módszert alkalmazhatunk, melyek közül talán a szubjektív értékelési skálákon alapuló módszerek számítanak leginkább elterjedtnek. Ezen módszerek legnagyobb előnye, hogy könnyen alkalmazhatók és implementálhatók a különböző kutatások

esetén, azonban hátránynak tekinthető, hogy általában csak egyszer kerülnek megvalósításra (legtöbbször a kísérlet végén), és ezáltal nem képesek a bizalmi szint változásának indikálására. A bizalom mérésére használhatunk olyan eszközöket, amelyek valós időben és szituációkban az alanyok fiziológiai-biológiai válaszainak rögzítésével segítenek pontosabb képet kapni arról, hogy valójában milyen bizalmi szint jellemzi az egyéneket.

A bizalmi szint mérésére különböző élettani adatok vizsgálata is alkalmas lehet, sőt ezen adatok tanulmányozása lehetőséget nyújt arra, hogy valós időben ragadjuk meg a bizalmi szint dinamikus változásait. Ennek megismerésére alkalmas lehet például GSR (Galvanic Skin Response), EEG szenzor vagy a szemmozgás rögzítésére alkalmas szemkamera használata is. Ezen eszközök segítségével következtetéseket vonhatunk le az emberek bizalmára és érzelmi állapotára vonatkozóan. Costa és szerzőtársai (2001) eredményei alapján az emberek bizalmi szintje és a stressz mértéke korrelálnak, amit több fiziológiai/élettani mutatóval mérhetünk. Használhatjuk erre a pulzusszám mérést (HR) vagy a HRV-metrikákat is, melyek a szívverések időbeli ingadozását mutatják meg. Emellett a pupilla válaszjeleiből is jól következtethetünk az egyes alanyok stressz-szintjére, illetve a pupilla átmérője megnő egy szimpatikus idegrendszeri aktivitás következtében, amikor stressz alatt van (Sheng et al. 2019).

A nemzetközi szakirodalomban eltérő eredményekkel találkozhatunk arra vonatkozóan, hogy összefüggésbe hozható-e a járműbe vetett bizalom szintje és a szemmozgásos viselkedés. Több kutató jutott arra a következtetésre, hogy a magas bizalmi szinttel jellemezhető egyének kevésbé figyelik az utat, mint azok, akik nem bíznak a technológiában (Körber et al. 2018, Hergeth et al. 2016), míg például Gold és szerzőtársai (2015) nem azonosítottak ilyen jellegű összefüggést. Walker és szerzőtársai (2018) egy szimulátor és egy mobilszemkamera segítségével szintén ezt a kérdéskört vizsgálták. Arra voltak kíváncsiak, hogy valóban megfigyelhető-e negatív kapcsolat az alanyok bizalmi szintje és a figyelem iránya között. A kutatás során két csoportot vizsgáltak, melyek közül az egyik csoportba az előzetesen kitöltött, bizalmi szintre irányuló szűrőkérdőív alapján olyan emberek kerültek, akik jobban bíznak a technológiában, míg a másik csoport alacsonyabb bizalmi szinttel rendelkező egyénekből állt. Eredményeik alapján kijelentették, hogy a figyelem irányából valóban hatékonyan következtethetünk a bizalmi szint mértékére. Elmondható tehát, hogy minél jobban bízunk valaki az önvezető rendszerben, annál kevésbé figyel az utat, illetve ugyanez fordítva is igaz, így ha valaki alacsonyabb bizalmi szinttel rendelkezik, akkor inkább az utat fogja figyelni (Walker et al. 2018).

A bizalmi szint szemmozgáskövetéses módszerrel történő mérésére a két legalkalmasabb mutatónak a fixációk számát, illetve azok hosszát tekintik. Általánosságban elmondható, hogy

minél több a fixációk száma és minél hosszabb az összesített fixációs idő, annál alacsonyabb bizalmi szintet feltételezhetünk (Lu, 2020; Lu - Sarter, 2019; Hergeth et al. 2016; Bagheri - Jamieson, 2004; Moray - Inagaki, 2000).

Wickens és szerzőtársai (2013), illetve Hergeth és szerzőtársai (2016) kimondják, hogy az automatizációba vetett bizalom és az automatizációra való hagyatkozás sokszor összefüggésben állnak, hiszen amikor megbízunk valakiben (legyen az ember vagy gép) sokkal inkább hajlamosak vagyunk ráhagyatkozni, mint abban az esetben, amikor nem áll fenn bizalmi kapcsolat. Ezzel szoros összefüggésbe hozható Muir és Moray (1996) megállapítása, mely szerint az emberek hajlamosak használni azon automatizált rendszereket, melyekben megbíznak, és hajlamosak elutasítani azokat, amikben nem (Hergeth et al. 2016).

Lu és Sarter 2019-es tanulmányukban szemmozgáskövetéses vizsgálatot folytattak annak érdekében, hogy megismerjék az alanyok bizalmát egy pilóta nélküli légi járműre vonatkozóan. A kutatás során 32 résztvevőt vontak be a vizsgálatba, akik egy önvezető autós videót néztek meg. Eredményeik alapján elmondható, hogy az automatizációra való hagyatkozás összefüggésbe hozható a fixációk hosszabb időtartamával és azok számával. Hosszabb összesített fixációs időtartamot figyelhetünk meg akkor, amikor az alanyok kevésbé bíznak az önvezetésben, hiszen ebben az esetben sokkal körültekintőbben vizsgálják meg az egyes elemeket. Ha az emberek bíznak az automatizáltságban és ezáltal abban, hogy a gép az adott feladatot megbízhatóan végre fogja hajtani, akkor hajlamosak arra, hogy ritkábban felügyeljék a rendszert (melyet a fixációk számával fejezhetünk ki). Ez a megállapítás alátámasztja Bagheri és Jamieson (2004), illetve Moray és Inagaki (2000) eredményeit egyaránt.

Hergeth és szerzőtársai (2016) 35 embert vizsgáltak meg, akik mind a BMW Group munkatársai voltak, és akiket a kutatók egy virtuális utazásra invitáltak. A kutatás célja az volt, hogy megvizsgálják a kapcsolatot az önbevalláson alapuló automatizáltságba vetett bizalom és a szemmozgás között egy önvezető szituáció során. A kutatás során a szerzők figyelembe vették Hoff és Bashir (2014) már egy korábbi fejezetben is bemutatott modelljét, melynek alapján az automatizációba vetett bizalmat három rétegre bonthatjuk. A modell alapján megkülönböztethetünk diszpozíciós, kontextusbeli és tanult tényezőket. A modell szerint a bizalom közvetlenül befolyásolja az automatizált rendszerre való hagyatkozást, ezek alapján pedig a szerzők azt feltételezik, hogy ha valóban negatív korreláció figyelhető meg az önbevalláson alapuló bizalom és a szemmozgás között, akkor annak minden szinten meg kell jelennie. A bizalom számszerűsítésére a szerzők ugyancsak a fixációk számát, illetve azok összesített hosszát vizsgálták. Eredményeik alapján elmondható, hogy mind a diszpozíciós, mind pedig a kontextusbeli önbevalláson alapuló bizalom és a szemmozgás között negatív

korreláció fedezhető fel. Ez azt jelenti, hogy azok az emberek, akik magasabb bizalmi szinttel rendelkeznek kevésbé figyelik az önvezető rendszert. Összességében, ha a teljes kísérleti munkamenetet figyelembe vesszük, akkor azt mondhatjuk, hogy a járművezetők önbevalláson alapuló bizalma az automatizáltságra vonatkozóan jelentős mértékben növekedett az utolsó mérésben az első méréshez képest. Ezt leginkább a megfigyelési gyakoriság és a megfigyelési arány csökkenése fémjelzi. Ebből arra következtethetünk, hogy a tanult automatizálási bizalom feltételezett változása a rendszer kipróbálását és a hozzá kapcsolódó élmény megtapasztalását követően a szemmozgást megjelenítő adatok vizsgálatával is kimutatható. Összegezve a fent említett eredményeket azt mondhatjuk, hogy az automatizáltságba vetett bizalom mindhárom rétege konzisztens, negatív összefüggést mutatott a fixációk számával (Hergeth et al. 2016).

A bizalmi szint mérésére vonatkozóan több megállapítást is olvashattunk melyeket az alábbiakban egy összegző táblázatban szemléltetek (4. táblázat):

4. táblázat: Bizalmi szint indikátorai a szemmozgásban

Szerző(k)	Bizalmi szint indikátorai a szemmozgásban
Körber et al. (2018)	– Magas bizalmi szint = kevesebb figyelem az útra – Alacsonyabb bizalmi szint = több figyelem az útra
Hergeth et al. (2016)	
Walker et al. (2018)	
Lu (2020)	– Magasabb bizalmi szint = rövidebb összesített fixációs időtartam – Magasabb bizalmi szint = kevesebb fixáció – Alacsonyabb bizalmi szint = hosszabb összesített fixációs időtartam – Alacsonyabb bizalmi szint = több fixáció
Lu - Sarter (2019)	
Hergeth et al. (2016)	
Bagheri – Jamieson (2004)	
Moray – Inagaki, (2000)	– A pupilla átmérője megnő egy szimpatikus idegrendszeri aktivitás következtében, amikor stressz alatt van
Sheng et al (2019)	
Varga (2016)	– Ha az alany pupillái kitágulnak, akkor magasabb bevonódásról beszélhetünk

Forrás: saját szerkesztés

Összességében elmondható tehát, hogy a szemmozgáskövetéses vizsgálatok során számos fontos információhoz juthatunk azáltal, hogy megvizsgáljuk a fixációk számát, idejét, illetve a pupillatágulás mértékét is, hiszen ezen élettani reakciók fontos indikátorai lehetnek annak, hogy valaki milyen bizalmi szinttel rendelkezik az önvezető technológiával szemben, illetve arra vonatkozóan is következtetéseket vonhatunk le, hogy mely területek ragadták meg leginkább az alanyok figyelmét.

4. Primer felmérés és eredmények

A kutatás következő lépcsőfokának kiindulópontját azon kutatások eredményei képezik, melyek a bizalom mérésének és megismerésének lehetőségeire fókuszálnak. Primer kutatásom során nem egy egységként tekintek a felmérésben résztvevő egyének körére, hanem csoportszinten vizsgálom azt, hogy a szemmozgás és az egyes szegmenseket jellemző bizalmi szint között található-e összefüggés. A csoportokat a korábbiakban bemutatott fogyasztói szegmentumok képezik, melyek a magyar piacon kerültek azonosításra. Emellett kvalitatív eljárások révén azt is megvizsgálom, hogy milyen mélyebb motivációk és jellegzetességek tárhatók fel az egyes csoportok tekintetében. Primer kutatásom során több módszertant is alkalmaztam annak érdekében, hogy minél átfogóbb képet kaphassak az előzetesen kialakított szegmentumokról, és azok jellegzetességeiről. A fejezet során bemutatom a primer kutatás folyamatát, majd kitérek a fókuszcsoporthoz való beszélgetés, a szemkamerás adatfelvétel, illetve az egyéni megkérdezések eredményeire is.

4.1. Módszertan

Jelen kutatás alapjául tehát a szakirodalmi áttekintés során bemutatott, magyar piacra vonatkozó szegmentumok szolgálnak. Első lépésként egy szűrőkérdőív került elkészítésre, melybe olyan kérdések kerültek, amik alapján be tudtam sorolni a válaszadókat a fent megnevezett csoportokba. A válaszok beérkezését és a csoportok kialakítását követően egy szemkamerás méréssel egybekötött fókuszcsoporthoz való beszélgetésre invitáltam a válaszadókat, melynek keretein belül összesen 80 emberrel nyílt lehetőségem beszélgetni. A fókuszcsoporthoz résztvevő alanyok mindannyian részt vettek a szemkamerás vizsgálatban is, ahol egy 2 perc 55 másodperces videót kellett megnézniük, majd a szemmozgás rögzítését követően egy rövid beszélgetésre is sor került. A beszélgetések rögzítésre kerültek, melyek köszönhetően lehetőségem van pontosan elhangzott mondatokat és állításokat is megjeleníteni az elemzésben.

Az online kérdőív segítségével megtörtént a csoportképzés, illetve a kérdőív kitöltésével a szemkamerás mérésre történő jelentkezés is megvalósulhatott. A fókuszcsoporthoz való interjúk révén a csoportok bizalmi szintjének, motivációinak, félelmeinek, illetve mélyebb jellegzetességeinek megismerése volt a cél ideértve azt a kérdéskört is, hogy milyen csatornákon keresztül informálódnak. A szemmozgáskövetéses adatfelvétel célja a csoportok tudattalan reakcióinak vizsgálata volt a bizalom vonatkozásában. Az egyéni mélyinterjúk segítségével az alanyok érzelmi állapotát és véleményét igyekeztem megismerni a videó megtekintését követően.

A primer kutatás folyamatát, illetve az egyes módszertanok célkitűzéseit és elvárásait az alábbi (5.) táblázatban foglalom össze:

5. táblázat: Primer kutatás során alkalmazott módszertanok és a hozzájuk kapcsolódó főbb célkitűzések

Alkalmazott módszertan és elemszám	Célkitűzések, főbb elvárások
Online kérdőív (183 fő)	A kérdőív célja a szemkamerás kutatásra történő jelentkezés lehetővé tétele és a csoportképzés alapjául szolgáló kérdések feltevése volt.
Fókuszcsoportos beszélgetés (80 fő)	A fókuszcsoportos beszélgetés célja a szegmentumok motivációinak és félelmeinek megismerése volt.
Szemkamerás adatfelvétel (80 fő)	A szemkamerás adatgyűjtés célja a csoportok önbevalláson alapuló bizalmi szintjének összevetése volt tudattalan reakcióikkal.
Egyéni mélyinterjú (80 fő)	Az egyéni mélyinterjú célja az egyének véleményének és érzéseinek (illetve azok esetleges változásának) felmérése volt a vizuális anyag megtekintését követően.

Forrás: saját szerkesztés

A kutatás tehát a fenti (5.) táblázatban látható folyamat szerint zajlott és összesen 80 embert sikerült bevonni a vizsgálatba, akik meghatározott szempontrendszer alapján kerültek besorolásra az egyes csoportokba. Az alanyok száma nem egyenlő arányban oszlik meg az öt csoport esetében, hiszen a hagyománykedvelő elutasítók csoportjába 12 fő, a nyitott kalandvágyók csoportjába 16 fő, a bizonytalan optimisták csoportjába 23 fő, a bizalmatlan kételkedők csoportjába 12 fő, míg a tartózkodó megfigyelők csoportjába 17 fő került. A csoportok létszámait az alábbi (6.) táblázatban szemléltetem:

6. táblázat: A vizsgálatba bevont alanyok száma az egyes csoportok esetében

Csoport megnevezése	Elemszám (fő)
Hagyománykedvelő elutasítók	12
Nyitott kalandvágyók	16
Bizonytalan optimisták	23
Bizalmatlan kételkedők	12
Tartózkodó megfigyelők	17
Összesen	80

Forrás: saját szerkesztés

4.2. Fókuszcsoportos beszélgetések eredményei

A fókuszcsoportos beszélgetés célja a szegmentumok motivációinak és félelmeinek megismerése volt. A beszélgetés során 3 nagyobb kérdéskört érintettünk. Ezeken belül kitértünk arra, hogy a csoportoknak milyen félelmei vannak az önvezető járműveket illetően, milyen pozitívumokat tudnak felsorolni velük kapcsolatban, milyen csatornákon keresztül tájékozódnak, illetve megkértem őket, hogy vitassák meg, milyen lenne számukra egy ideális önvezető jármű (itt különböző támpontokat adtam és el kellett dönteniük, hogy melyik szempont mennyire fontos). A definiált szegmentumok (hagyománykedvelő elutasítók, nyitott kalandvágyók, bizonytalan optimisták, bizalmatlan kételkedők, tartózkodó megfigyelők) körében végzett fókuszcsoportos beszélgetések eredményeit az alábbiakban foglalom össze:

1. Nyitott kalandvágyók: A beszélgetést azzal kezdtem, hogy megkérdeztem, hogy mi a legnagyobb félelmük, illetve mit tartanak a legjobb dolognak az önvezető járművekkel kapcsolatban. A csoport tagjai valóban nagyon optimistának bizonyultak, hiszen többen nyilatkoztak úgy, hogy egyáltalán nincsenek félelmeik és már nagyon várják, hogy kipróbálhassanak egy ilyen járművet. Azok, akik megnevezték az ezzel kapcsolatos félelmeiket leginkább az esetlegesen bekövetkező balesetekre fókuszáltak. A félelemmel kapcsolatban olyan válaszok jöttek például, hogy:

- *“Balesetet szenvedek, mert túlságosan az autóra hagyatkozom”*
- *“Rendszerhiba”.*

Arra a kérdésre, hogy “Önök szerint mi a legjobb dolog az önvezető járművekben?” pedig leginkább olyan válaszok érkeztek, melyek a felszabaduló idő hasznos eltöltésével, a technológia fejlettségével, illetve például vezetés szempontjából hátrányos helyzetben lévő csoportoknak nyújtott előnyökkel hozhatók összefüggésbe:

- *“Könnyedség, valamennyire ki tud kapcsolódni az utas”*
- *“Gyorsabban reagál az emberekhez képest”*
- *“Az, hogy olyan embereknek is elérhető lehet, akiknek a sima vezetés egyébként nem (pl. vakok és gyengén látók)”.*

Médiafogyasztási szokások tekintetében azt mondhatjuk, hogy a jelenlévők egybehangzóan a közösségi média platformokról és online hírportálokról tájékozódnak leginkább. Televíziót, rádiót és újságot szinte soha nem használnak. A beszélgetés során különböző állítások is elhangzottak, melyekről a csoporttagoknak meg kellett beszélniük, hogy mennyire értenek velük egyet. Azzal az állítással például, hogy “az önvezető autók

veszélyesek” vagy “az önvezető autók feleslegesek” a csoport egybehangzóan úgy döntött, hogy nem ért velük egyet, illetve hasonló fogadtatás érte “az önvezető autók bonyolultak lesznek” kijelentést is. Egyedül azzal értettek egyet, hogy szerintük ezek az autók drágák lesznek. A beszélgetés során a csoport azt a feladatot kapta, hogy képzeljenek el egy ideális önvezető autót, és vitassák meg, hogy a felsorolt feltételek “biztonságosabb legyen, mint a mostani autók; jól nézzen ki; kényelmes legyen; könnyen kezelhető legyen” közül melyik mennyire lenne fontos a számukra. A biztonságot, a könnyen kezelhetőséget és a kényelmet illetően körülbelül egybehangzóan egyetértett a csoport, hogy nagyon fontosak, azonban a “jól nézzen ki” kijelentés kapcsán kialakult egy kisebb vita, mert volt, aki szerint ez is nagyon fontos, azonban akadt olyan is, aki szerint ez teljesen elhanyagolható.

2. **Hagyománykedvelő elutasítók:** A beszélgetés itt is azzal kezdődött, hogy arról kérdeztem a jelenlévőket, hogy mi a legnagyobb félelmük, illetve mit tartanak a legjobb dolognak az önvezető járművekkel kapcsolatban. A csoport tagjai aktívan elkezdtek beszélgetni arról, hogy mitől félnek a legjobban és különböző szempontok kerültek elő a beszélgetés során. Előkerült például a baleset, illetve a kontroll hiánya is, mint negatív tényező. A negatív érzések átbeszélése közben szinte mindenki mondanivalójában megjelent valamilyen formában a bizalmatlanság:

- *“Nem megbízhatóak szerintem, vagyis nincsenek elterjedve, ezért nem bízom bennük.”*
- *“Nem bízok a működésükben”*
- *“Az, hogy nincs felette kontrollom”.*

A fenti válaszok alapján láthatjuk, hogy a csoport esetében a bizalmatlanság egyfajta központi motívumként értelmezhető, hiszen a negatív érzelmek megvitatásakor többször is említésre került.

Arra a kérdésre, hogy “Önök szerint mi a legjobb dolog az önvezető járművekben?” pedig leginkább vegyes válaszok érkeztek. A legtöbb arra irányult, hogy ez könnyebbséget jelenthet a sofőrnek, hiszen pihenhet, ha elfárad vagy éppen arra, hogy nincs szükség jogosítványra, de olyan is volt, aki semmi pozitívát nem tudott felhozni:

- *“Bizonyos helyzetekben pihenteti a vezetőt.”*
- *“Nem kell hozzá jogosítvány.”*
- *“Nekem nem tetszik.”*

Médiafogyasztási szokások tekintetében azt mondhatjuk, hogy a jelenlévők egybehangzóan a televízióból, rádióból és újságból tájékozódnak legtöbbször, de voltak olyanok is, akik közösségi média platformokat és online hírportálokat is szoktak figyelni. A beszélgetés során elhangzó állítások teljesen más fogadtatást kaptak, mint az előzőekben bemutatott csoportban. Itt azokkal az állításokkal, hogy “az önvezető autók veszélyesek”, “az önvezető autók feleslegesek”, “az önvezető autók bonyolultak lesznek” és az “önvezető autók drágák lesznek” mindenki egyetértett néhány ember kivételével. Összesen két ember volt, akik szerint nem feltétlenül lesznek feleslegesek és bonyolultak, de a másik két állítás kapcsán ők is egy véleményen voltak a csoport többi tagjával. A beszélgetés során a csoport azt a feladatot kapta, hogy képzeljenek el egy ideális önvezető autót, és vitassák meg, hogy a felsorolt feltételek “biztonságosabb legyen, mint a mostani autók; jól nézzen ki; kényelmes legyen; könnyen kezelhető legyen” közül melyik mennyire lenne fontos a számukra. A biztonságot, a könnyen kezelhetőséget és a kényelmet illetően teljesen egybehangzóan azt mondta a csoport, hogy nagyon fontosak, sőt a biztonságot külön kiemelték és hangsúlyozták. A “jól nézzen ki” kijelentés kapcsán kissé meglepő eredmény született, mert ebben a csoportban fontosabbnak ítélték meg az autó kinézetét, mint az előző (nyitott kalandvágó) szegmens tagjai. Természetesen itt is volt olyan, aki azt mondta, hogy ez egyáltalán nem fontos, de összességében pozitívabb értékelést kapott, mint a másik csoportban.

3. **Bizonytalan optimisták:** A beszélgetést itt is azokkal a kérdésekkel indult, hogy mi a legnagyobb félelmük, illetve mit tartanak a legjobb dolognak az önvezető járművekkel kapcsolatban. A csoport tagjai alapvetően optimisták, de valóban akadnak fenntartásaik ezekkel a járművekkel kapcsolatban. A félelemmel kapcsolatban leginkább a baleseteket és az esetleges technikai/műszaki meghibásodásokat emelték ki, azonban olyan is volt, aki a társadalmi elfogadás miatt aggódik:

- *“Talán az, hogy nem sikerül társadalmilag elfogadtatni őket”*
- *“Az, hogy esetleg valami félremegy és ebből baleset történik, de ez persze a rendes vezetővel is előfordulhat”*
- *“Hogy nem jól méri fel a körülötte lévő gyalogosokat és tárgyakat, balesetet okoz”.*

Arra a kérdésre, hogy “Önök szerint mi a legjobb dolog az önvezető járművekben?” pedig leginkább olyan válaszok érkeztek, melyek a felszabaduló idő hasznos eltöltésével és a vezetés, mint kötelezettség, illetve az azzal járó nehézségek felszámolására irányultak:

- *“Nem kell vezetni, időt spórol és oda tudod hívni, mint egy taxit, de nem kell idegennel beszélgetni közben.”*
- *“Kényelem, időm van másra, nem kell koncentrálnom az útra”*
- *“Nagyon nehéz parkolni, nekem nem kell aggódnom a parkoláson”.*

Médiafogyasztási szokások tekintetében azt mondhatjuk, hogy a jelenlévők egybehangzóan a közösségi média platformokról és online hírportálokról tájékozódnak leginkább, csakúgy, mint a nyitott kalandvágyók csoportja. A hagyománykedvelő elutasítókkal ellentétben ez a csoport televíziót, rádiót és újságot szinte soha nem használ. A beszélgetés során a korábbiakban is említett állítások is elhangzottak, melyekről a csoporttagoknak meg kellett beszélniük, hogy mennyire értenek azokkal egyet. Azzal az állítással például, hogy “az önvezető autók veszélyesek” vagy “az önvezető autók feleslegesek” ez a csoport is egybehangzóan úgy döntött, hogy nem ért velük egyet, illetve szintén ilyen fogadtatás érte “az önvezető autók bonyolultak lesznek” kijelentést is. Viszont a nyitott kalandvágyókhoz hasonlóan ez a csoport is úgy gondolja, hogy ezek az autók drágák lesznek. A beszélgetés során ez a csoport is azt a feladatot kapta, hogy képzeljenek el egy ideális önvezető járművet, és vitassák meg, hogy a felsorolt feltételek “biztonságosabb legyen, mint a mostani autók; jól nézzen ki; kényelmes legyen; könnyen kezelhető legyen” közül melyik mennyire lenne fontos a számukra. A biztonságot, a könnyen kezelhetőséget és a kényelmet illetően körülbelül egybehangzóan egyetértett a csoport, hogy nagyon fontosok, azonban a “jól nézzen ki” kijelentés kapcsán vegyes véleményekkel találkozhattunk. Összességében elmondható, hogy nem tulajdonítottak neki nagy jelentőséget, azonban ebben a csoportban bizonyult legfontosabbnak az autó kinézete az öt szegmens közül.

- 4. Bizalmatlan kételkedők:** A beszélgetés azzal indult, hogy a jelenlévők elmesélték, hogy mi a legnagyobb félelmük, illetve mit tartanak a legjobb dolognak az önvezető járművekkel kapcsolatban. A csoportban a kérdés kapcsán a baleset volt, ami legtöbb embernél felmerült, illetve az esetleges műszaki meghibásodások és az ezekből eredő bizalmatlanságok a rendszer irányába:

- *“Mi van akkor, hogyha nem úgy tartja a sávot vagy nem érzékeli jól? Tud-e hirtelen történésekre jól reagálni? Ha hirtelen kihajt egy kamion, akkor, hogy dönt, befékez vagy elrántja?”*

- *“Hogy nem tud kezelni egy veszélyesebb hirtelen helyzetet. nem tudja elkerülni a balesetet.”*
- *“Rengeteg info az úton, ez ijesztő. Hogyan tudja ezt feldolgozni és automatikusan reagálni rá?”.*

Arra a kérdésre, hogy “Önök szerint mi a legjobb dolog az önvezető járművekben?” pedig leginkább kényelemmel és pihenéssel kapcsolatos válaszok érkeztek:

- *“Ha az ember elhiszi, hogy biztonságban van, akkor a nyugalom és kényelem. A felelősséget leveszi a válláról”*
- *“Pihenhetek, nem kell figyelnem.”*
- *“Nem kell vezetni, nem fárasztó”.*

Médiafogyasztási szokások tekintetében azt mondhatjuk, hogy a jelenlévők egybehangzóan a közösségi média platformokról és online hírportálokról tájékozódnak leginkább, de itt már többen voltak, akik hetente többször televíziót és rádiót is használnak. Ennek ellenére újságot a legtöbben szinte soha nem olvasnak. Itt azokkal az állításokkal, hogy “az önvezető autók veszélyesek”, “az önvezető autók bonyolultak lesznek” és az “önvezető autók drágák lesznek” a legtöbben egyetértettek, azonban feleslegesnek nem mondanák ezt az innovációt. A beszélgetés során a csoport a már megszokott feladatot kapta, tehát azt, hogy képzeljenek el egy ideális önvezető autót, és vitassák meg, hogy a felsorolt feltételek “biztonságosabb legyen, mint a mostani autók; jól nézzen ki; kényelmes legyen; könnyen kezelhető legyen” közül melyik mennyire lenne fontos a számukra. A biztonságot a könnyen kezelhetőség és a kényelmet illetően egybehangzóan úgy nyilatkozott a csoport, hogy nagyon fontosnak, de kiemelendő, hogy a könnyen kezelhetőséget tartották a legfontosabbnak. Az autó kinézete ezt a csoportot érdekli legkevésbé, mondhatni nagyon csekély mértékben tartják fontosnak.

- 5. Tartózkodó megfigyelők:** A beszélgetés elején a csoporttagok arról beszélgettek, hogy mi a legnagyobb félelmük, illetve mit tartanak a legjobb dolognak az önvezető járművekkel kapcsolatban. A csoportban a kérdés kapcsán szintén a baleset volt, ami legtöbb embernél felmerült, illetve a kontroll hiányát említették még legtöbben:

- *“Hogy meghibásodik útközben, baleset történik.”*

- *“Kontroll hiánya, nem tudok beleavatkozni, ha szerintem nem úgy kellene.”*
- *“Hogy eltér attól, ahogy én csinálnám - ez zavarنا”.*

Arra a kérdésre, hogy “Önök szerint mi a legjobb dolog az önvezető járművekben?” pedig leginkább a kényelemmel és azzal a ténnyel hozhatók összefüggésbe, hogy nincs szükség emberi beavatkozásra (nem kell vezetni, nem kell jogosítvány):

- *“Kényelmes, könnyíti az életet”*
- *“Tud közben az ember pihenni, és nem kell hozzá jogosítvány”*
- *“Nincs benne ez emberi hiba, hogy nem észleli a problémát és lehet mellette bármit is csinálni”*

Médiafogyasztási szokások tekintetében azt mondhatjuk, hogy a jelenlévők egybehangzóan a közösségi média platformokról és online hírportálokról tájékozódnak leginkább, illetve ritkán televíziót is néznek, azonban rádiót akár hetente többször is hallgatnak (például vezetés közben). Újságot döntő többségben szinte soha nem olvasnak. Csupán minimálisan, de ez a csoport kevésbé gondolja az önvezető autókat veszélyesnek és bonyolultnak, mint a bizalmatlan kételkedők csoportja. A másik két kérdést illetően hasonló véleményen volt a két csoport, tehát erősen úgy gondolják, hogy az önvezető autók drágák lesznek, de nem tartják feleslegesnek ezt az innovációt. A beszélgetés második részében a csoport az előzőekben leírt feladatot kapta, tehát azt, hogy képzeljenek el egy ideális önvezető autót, és vitassák meg, hogy a felsorolt feltételek “biztonságosabb legyen, mint a mostani autók; jól nézzen ki; kényelmes legyen; könnyen kezelhető legyen” közül melyik mennyire lenne fontos a számukra. Nagyon fontos a csoport számára az, hogy biztonságos és könnyen kezelhető legyen egy ilyen autó, illetve a kényelem is nagy jelentőséggel bír, azonban az autó kinézete számunkra nem olyan fontos.

A fentiekben a fókuszcsoportos interjúk eredményei kerültek bemutatásra, melyek során számos hasznos információval gazdagodtam az egyes csoportokról. Összességében elmondható, hogy a nyitott kalandvágyók esetében ugyan kevesen említettek negatívumokat, azonban, ha szóba került ilyesmi, akkor az alanyok valamilyen rendszerhibától tartanak, míg jó dolognak tartják azt, hogy az autó bizonyos helyzetekben gyorsabban tud reagálni, mint egy ember, illetve azt, hogy olyan társadalmi csoportoknak is segítséget nyújt, melyek számára a hagyományos értelemben vett gépjárművezetés nem megvalósítható. A hagyománykedvelő elutasítók alapvetően is nagyon negatívan és bizalmatlanul állnak ehhez a témához. Náluk a

kontroll hiánya jelent meg lehangsúlyosabban, mint negatívum. Volt olyan, aki semmilyen pozitív dolgot nem tudott mondani, ami az önvezető járművekkel lehetne kapcsolatos, azonban annak többen örülnének, ha pihenhetnének inkább vezetés helyett. A bizonytalan optimisták leginkább attól tartanak, hogy az autó esetlegesen balesetet okoz, azonban pozitívumként élnék meg, ha kevesebb feladat hárulna rájuk azáltal, hogy az autó önvezető módban van és így nem nekik kellene például a parkolással bajlódni. A bizalmatlan kételkedők esetében a legtöbben attól tartanak, hogy az autó rosszul dönt egy adott szituációban, illetve, hogy nem tudja feldolgozni a rengeteg információt, ami az úton történik. Mindemellett örülnének annak, hogy ha a vezetésre fordított időt inkább pihenéssel tölthetnék. A tartózkodó megfigyelők csoportja leggyakrabban a kontroll és az emberi beavatkozás hiányát emelte ki, illetve olyanok is voltak, akik műszaki hibától tartanának. Ezenfelül úgy gondolják, hogy egy önvezető járműben kényelmes lenne utazni, illetve az emberi felelősség és az emberi hiba esélye is kisebb lenne, hiszen, ha az autó jól működik, akkor akár olyan problémákat is észrevehet, melyeket az emberek nem, illetve gyorsabban is reagálhat azokra.

Fontos kiemelni továbbá, hogy a bizalmatlanság, mint motívum konkrét megjelenése egyedül a hagyománykedvelő elutasítók esetében merült fel a negatív érzések megvitatása kapcsán. A többi csoport esetében a bizalom megléte vagy hiánya nem került konkrétan kifejezésre sem a negatív, sem pedig a pozitív töltetű válaszok esetében. Ebből arra következtethetünk, hogy a hagyománykedvelő elutasítók esetében rendkívül erős a bizalmatlanság jelenléte, mely központi motívumként jelenik meg a negatív érzések kifejezése kapcsán.

A jobb áttekinthetőség kedvéért a beszélgetéseken leggyakrabban elhangzott félelmeket és pozitívumokat az alábbi (7.) táblázatban szemléltetem:

7. táblázat: A beszélgetés során leggyakrabban elhangzott félelmek és pozitívumok

Szegmens	Félelem	Pozitívum
Nyitott kalandvágyók	Rendszerhiba	Gyorsabb reakcióidő, egyes csoportoknak segítség
Hagyománykedvelő elutasítók	Kontroll hiánya	Vezetés helyett pihenés
Bizonytalan optimisták	Az autó balesetet okoz	Kényelem, kevesebb feladat (pl. nem kell parkolni)
Bizalmatlan kételkedők	Rossz döntés	Vezetés helyett pihenés
Tartózkodó megfigyelők	Kontroll hiánya és műszaki hiba	Kényelem és kisebb emberi felelősség

Forrás: saját szerkesztés

Láthatjuk tehát, hogy összességében akadnak hasonlóságok az egyes csoportok véleményét illetően, azonban minden csoportban felfedezhető valami olyan tényező, amely révén mégis elhatárolódnak egymástól.

4.3. Szemkamerás adatgyűjtés

A fókuszcsoportos beszélgetések során több hasznos információval lettem gazdagabb, hiszen megismerkedhettem például a csoportok önvezető járművekhez kapcsolódó véleményével, félelmeivel, illetve volt, ahol a bizalmatlanság kérdésköre is központi szerepet játszott. Primer kutatásom elkészítése során fontosnak tartottam, hogy egy olyan módszertant is alkalmazzak, melynek segítségével nem csupán az alanyok tudatos, átgondolt reakcióit van lehetőségem megismerni, hanem valamilyen szinten betekintést nyerhetek tudatalatti cselekedeteikbe is. Ennek érdekében a fókuszcsoportos beszélgetések mellett egy kiegészítő, neurotudományon alapuló módszertant is alkalmaztam a Szegedi Tudományegyetem Gazdaságtudományi Karán elérhető Tobii Pro szemkamera segítségével. A szakirodalmi áttekintés során láthattuk, hogy több kutató próbálkozott már azzal, hogy a bizalmi szintet szemkamera segítségével mérje. Ennek kapcsán olyan megállapítások is születtek például, hogy a fixációk számából, azok összesített hosszából, illetve a tekintet irányából (külső-belső környezet) hatékonyan következtethetünk a bizalmi szint mértékére. Ezen megállapításokat alapul véve a primer kutatás jelen szakaszában azt vizsgálom, hogy a szemkamerás szoftverből kinyerhető, fent felsorolt mutatók segítségével csoportszinten validálható-e a bizalmi szint.

4.3.1. Vizuális anyag és módszertan

A kutatás során mindenképpen szerettem volna vizuális szemléltetés révén is közelebb hozni az alanyokhoz a témát, mely több szempontból is nagy jelentőséggel bírt. Egyrészt segítséget nyújtott abban, hogy a (főként elutasító) csoportok tagjai jobban el tudják képzelni, hogy mi is ez az innováció pontosan és mit is takar az, hogy egy jármű valóban önvezető. Másrészt a videó levetítésével az volt a célom, hogy az emberek valamilyen szinten tényleg azt érezhessék, hogy egy önvezető járműben utaznak, bele tudják élni magukat az adott szituációba és ezáltal a szemmozgások rögzítése révén lehetőségem nyíljon feltárni, hogy van-e bármilyen különbség a csoportok szemmozgásának tekintetében.

A videó elkészítése során arra törekedtem, hogy viszonylag rövid időn belül többféle szituációt is szemléltethesek oly módon, hogy az alanyok beleélhessék magukat az utazásba. Ennek fényében számos videót megnéztem a témában és végül sikerült leszűkítenem a kört 7 mások által készített tesztvideóra, melyekből 1-1 jelenetet használtam fel az általam összeállított anyaghoz. A videó végül 2 perc 55 másodperc hosszúságú lett, és több szögből szemléltette az utazást. A videó elejére bekerült egy bevezető rész, ahol egy mobiltelefonos applikáción keresztül megrendelésre kerül az önvezető jármű, majd annak megérkezését követően a videó szereplője beszáll az autóba és megkezdődik az utazás. Ezt követően a videó során van, hogy a hátsó, illetve van, hogy az anyósülestről szemlélhetjük a történeteket. Emellett az is nagyon fontos tényező, hogy a videó úgy került kialakításra, hogy az első és az utolsó szakasz valamilyen szinten összehasonlítható legyen, így ebben a két részben a kamera ugyanabból a szögből (a hátsó ülésről) veszi az eseményeket. Itt arra vagyok kíváncsi, hogy található-e bármilyen különbség az első, újdonságokkal teli, illetve az utolsó szakasz között, amikor már fennáll annak az eshetősége, hogy az alanyok megszokták az adott szituációt és esetlegesen jobban bele tudják élni magukat a virtuális utazásba.

A videót a bevezető szakaszon kívül összesen 5 szakaszra bontottam fel. Az első szakaszban 9 darab, a második, harmadik és negyedik szakaszban 4-4 darab, az utolsó szakaszban pedig 8 darab érdeklődési (AOI) terület került kijelölésre. A kijelölt és ezáltal a vizsgálatba bevont érdeklődési területeket az alábbiakban röviden ismertetem, illetve a jobb áttekinthetőség érdekében képernyőképek segítségével szemléltetek a 8. táblázatban.

Bevezető szakasz: A bevezető szakaszban megtörténik az önvezető autó megrendelése, majd a megrendelést követően láthatjuk is, ahogy az autó megérkezik. A felvételen pontosan látszik, hogy senki nem ül a vezetőülésben. A hátsó ajtó kinyílik, majd a beszállást és az úticél

megadását követően megkezdődik az utazás. A bevezető szakasz a videó első 27 másodpercét öleli fel.

1. **szakasz:** Az első szakaszban a hátsó ülésről szemlélhetjük a történeteket. A videó olyan szögből készült, hogy rálátásunk legyen mindkét első ülésre és az autót körülvevő környezetre is. Megbizonyosodhatunk róla, hogy az autó valóban önvezető állapotban van, sőt a külső környezetet is megfigyelhetjük. A szakasz során az autó különböző manővereket hajt végre, például álló járműveket, közlekedő kismotorost kerül ki, illetve a zebrán áthaladó gyalogosokat is elengedi. Körülbelül a szakasz felénél a kép jobb alsó sarkában megjelenik a hátsó ülésről látható tablet is, mely az útvonaltervet és az autó haladási irányát szemlélteti. A szakasz 0 perc 28 másodperctől 1 perc 27 másodpercig tart.
2. **szakasz:** A második szakaszban “átülünk” az anyósülésre. Itt az elektronika és a műszerfal kevésbé látszik, a fókusz az üres ülésen és a magától mozgó kormányon van. A szakasz 1 perc 28 másodperctől 1 perc 38 másodpercig tart.
3. **szakasz:** A harmadik szakaszban újra a hátsó ülésről szemlélhetjük a történeteket, azonban most nincs rálátásunk az autó első felének egészére, csupán a vezetőülés felőli oldalon található kormányra, elektronikára és műszerfalra. A szakasz 1 perc 39 másodperctől 1 perc 48 másodpercig tart.
4. **szakasz:** A negyedik szakaszban ismét az üres vezetőülésen és a kormányon van a hangsúly. Itt erőteljesen lefele irányul a kamera látószöge, így leginkább az üres vezetőülés látható, a szélvédőn csupán nagyon kis mértékben látunk ki. A szakasz 1 perc 49 másodperctől 2 perc 10 másodpercig tart.
5. **szakasz:** Az ötödik, vagyis záró szakaszban ugyanabból a szögből szemlélhetjük az eseményeket, melyből azt az első szakasz során is tettük. Itt már ismét rálátunk mindenre a forgó kormánytól kezdve az autót körülvevő környezetig. A záró szakasz 2 perc 11 másodperctől 2 perc 55 másodpercig tart.

8. táblázat: A videóban kijelölt AOI területek megnevezése és az egyes szakaszokat jellemző képkockák megjelenítése

Szakasz	Kijelölt AOI területek	Vizuális megjelenés
1. szakasz	AOI1: 1. szakasz – szélvédő AOI2: 1. szakasz - bal ablak AOI3: 1. szakasz - bal tükör AOI4: 1. szakasz – elektronika AOI5: 1. szakasz - jobb ablak AOI6: 1. szakasz - jobb tükör AOI7: 1. szakasz – kormány AOI8: 1. szakasz – műszerfal AOI9: 1. szakasz - tablet	
2. szakasz	AOI10: 2. szakasz – ablak AOI11: 2. szakasz – kormány AOI12: 2. szakasz – szélvédő AOI13: 2. szakasz – ülés	
3. szakasz	AOI14: 3. szakasz - elektronika AOI15: 3. szakasz – kormány AOI16: 3. szakasz – műszerfal AOI17: 3. szakasz – szélvédő	
4. szakasz	AOI18: 4. szakasz – bal ablak AOI19: 4. szakasz – kormány AOI20: 4. szakasz – szélvédő AOI21: 4. szakasz – tükör	
5. szakasz	AOI22: 5. szakasz - bal ablak AOI23: 5. szakasz - bal tükör AOI24: 5. szakasz – elektronika AOI25: 5. szakasz – jobb ablak AOI26: 5. szakasz – jobb tükör AOI27: 5. szakasz – kormány AOI28: 5. szakasz – műszerfal AOI29: 5. szakasz – szélvédő	

Forrás: saját szerkesztés

A fenti (8.) táblázatban láthatjuk tehát a videó egyes szakaszait, a különböző szakaszokon belül kijelölt AOI (Area of Interest) területeket, illetve egy-egy képernyőkép, melyek a levetített videó megfelelő szakaszaiból kerültek kivágásra. Az egyes szakaszokat az alábbiakban röviden ismertetem.

Az egyes szakaszok során megjelölt AOI területeket feloszthatjuk külső és belső területekre is. Ezen területek a következőképpen (9. táblázat szerint) alakulnak:

9. táblázat: A videóban kijelölt AOI területek külső és belső területekre bontva

Szakasz	Külső területek	Belső területek
1. szakasz	AOI1: 1. szakasz – szélvédő AOI2: 1. szakasz - bal ablak AOI3: 1. szakasz - bal tükör AOI5: 1. szakasz - jobb ablak AOI6: 1. szakasz - jobb tükör	AOI4: 1. szakasz – elektronika AOI7: 1. szakasz – kormány AOI8: 1. szakasz – műszerfal AOI9: 1. szakasz - tablet
2. szakasz	AOI10: 2. szakasz – ablak AOI12: 2. szakasz – szélvédő	AOI11: 2. szakasz – kormány AOI13: 2. szakasz – ülés
3. szakasz	AOI17: 3. szakasz – szélvédő	AOI14: 3. szakasz - elektronika AOI15: 3. szakasz – kormány AOI16: 3. szakasz – műszerfal
4. szakasz	AOI18: 4. szakasz – bal ablak AOI20: 4. szakasz – szélvédő AOI21: 4. szakasz – tükör	AOI19: 4. szakasz – kormány
5. szakasz	AOI22: 5. szakasz - bal ablak AOI23: 5. szakasz - bal tükör AOI25: 5. szakasz – jobb ablak AOI26: 5. szakasz – jobb tükör AOI29: 5. szakasz –szélvédő	AOI24: 5. szakasz – elektronika AOI27: 5. szakasz – kormány AOI28: 5. szakasz – műszerfal

Forrás: saját szerkesztés

A fenti (9.) táblázatban feltüntetett különböző AOI területek külső és belső kategóriába történő sorolására azért volt szükség, mert az elemzés során kitérek arra, hogy van-e különbség az egyes csoportok között annak tekintetében, hogy az autón belüli vagy azon kívüli környezetet figyelik inkább.

4.3.2. Szemkamerás adatgyűjtés eredményei

A szemkamerás mérésben tehát összesen 80 fő vett részt, akiknek ugyanazt az önvezető autós videót vetítettem le. A videóban előzetesen kijelölésre kerültek a fent említett érdeklődési (AOI) területek, melyek természetesen előzetesen nem kerültek definiálásra az alanyok felé. A videó megtekintése előtt mindenkit tájékoztattam arról, hogy nincs meghatározva az, hogy hova kell nézni, ez teljesen rájuk van bízva. A rövid tájékoztatást és a kalibrációt követően

megkezdődött a videó lejátszása és az adatfelvétel. A szemkamera segítségével begyűjtött adatok szempontjából három fontos mutatót különíthetünk el:

- **Fixációk átlagos hossza (average fixation duration):** átlagosan meddig tartott egy fixáció az adott AOI területen belül.
- **Fixációk száma (fixation count):** fixációk darabszáma egy adott AOI területen belül.
- **Fixációk hossza összesen (total fixation duration):** fixációk összesített hossza az adott AOI területen belül.

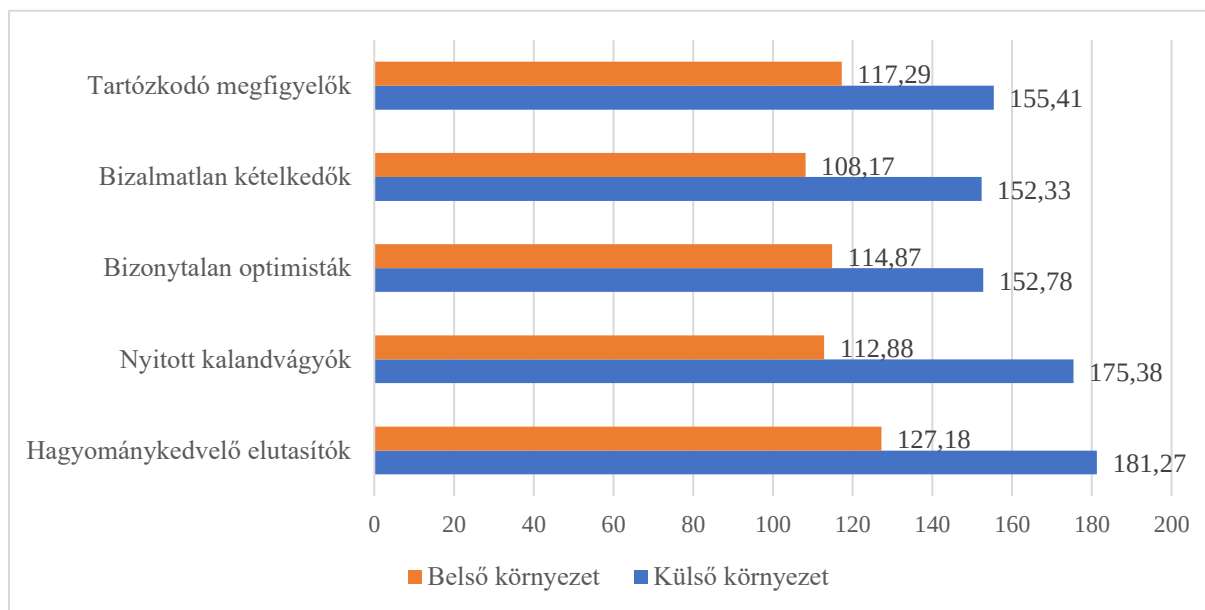
Az elemzés során tehát a fent említett mutatók kerülnek felhasználásra szegmentumonként külön-külön. Az egyes mutatókat mind a külső, mind pedig a belső környezetre vonatkozóan megvizsgálom, illetve kitérek az egyes elemekre is külön-külön. A jobb áttekinthetőség érdekében az eredményeket a következőkben diagramokon és táblázatokban szemléltetem.

Az elemzést a fixációk számának tanulmányozásával kezdtem meg. Mindenekelőtt azt vizsgáltam meg, hogy van-e esetleg különbség annak tekintetében, hogy átlagosan hány fixáció esett a külső, illetve a belső térben kijelölt AOI területekre. Az alábbi (2.) diagramon azt láthatjuk, hogy egy-egy csoporton belül átlagosan hány darab fixáció esett valamely külső vagy belső AOI területre.

Az alábbi (2.) diagramon látható, hogy összességében minden csoportnál egységesen a külső környezetre esett több fixáció. A hagyománykedvelő elutasítóknál átlagosan 181,27 darab, a nyitott kalandvágyóknál átlagosan 175,38 darab, a bizonytalan optimistáknál átlagosan 152,78 darab, a bizalmatlan kételkedőknél átlagosan 152,33 darab, illetve a tartózkodó megfigyelőknél átlagosan 155,41 darab fixáció esett valamely külső AOI területre az egész videó alatt. A belső környezetet illetően azt láthatjuk, hogy a hagyománykedvelő elutasítók esetében átlagosan 127,18 darab, a nyitott kalandvágyók esetében átlagosan 112,88 darab, a bizonytalan optimisták esetében átlagosan 114,87 darab, a bizalmatlan kételkedők esetében 108,17 darab a tartózkodó megfigyelőknél pedig átlagosan 117,29 darab fixáció esett valamely belső AOI területre az egész videó alatt. Az imént említett adatok alapján tehát azt láthatjuk, hogy minden csoport esetében inkább a külső AOI területekre esett több fixáció, illetve az is megfigyelhető, hogy a legtöbb fixáció átlagosan mind a külső, mind pedig a belső érdeklődési területekre vonatkozóan a hagyománykedvelő elutasítók esetében figyelhető meg. Ebből arra következtethetünk, hogy a legelutasítóbb csoport tagjai kapkodták leginkább a tekintetüket a videó megtekintése során, tehát az ő tekintetük tudott legkevésbé nyugalmi állapotba kerülni, illetve a szakirodalmi áttekintés során is esett már szó arról a megállapításról, hogy az alacsony

bizalmi szinttel rendelkező egyének esetében magasabb fixációs szám figyelhető meg (Lu, 2020; Lu - Sarter, 2019; Hergeth et al. 2016; Bagheri - Jamieson, 2004; Moray - Inagaki, 2000). Illetve Fitts és szerzőtársai (1950) azt is megállapították, hogy a fixációk gyakorisága a fontosság fokát jelzi, így elmondhatjuk, hogy összességében a videó során a külső környezet szemlélése fontosabbnak bizonyult, mint a belső környezeté.

2. ábra: Fixációk száma (fixation count) átlagosan a külső és belső környezetre vonatkozóan az egész videó alatt



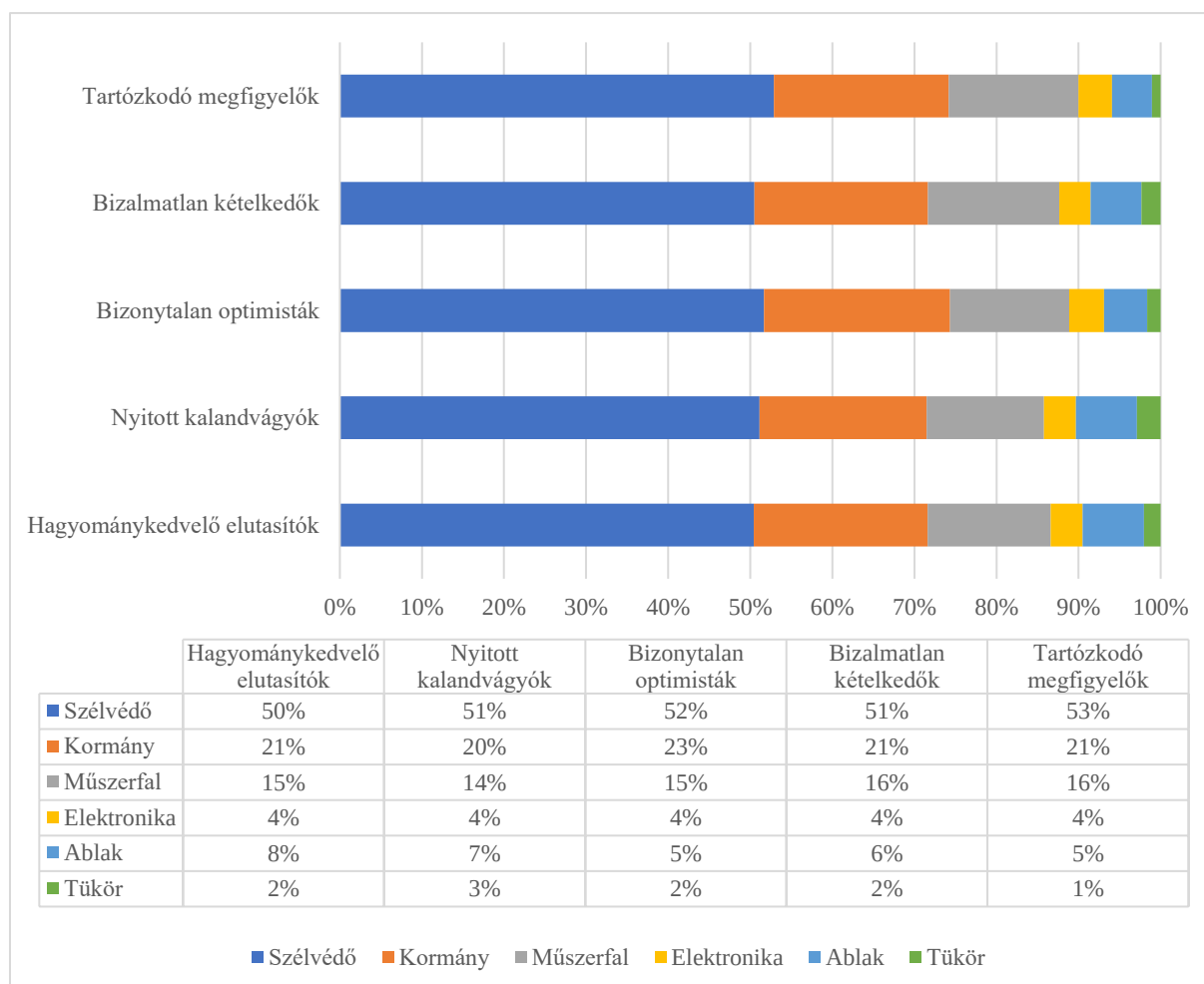
Forrás: saját szerkesztés

A külső és belső AOI területek összehasonlításán túlmenően arra is kíváncsi voltam, hogy vajon milyen arányban oszlik meg a fixációk száma az egyes területek között. Ez a korábbiakhoz hasonlóan szintén csoportonként külön-külön került megvizsgálásra.

Az alábbi (3.) diagramon azt láthatjuk, hogy a fixációk összesített darabszáma százalékosan hogyan oszlik meg az vizsgálatba bevont AOI területek között az egyes szegmentumok esetében. A 3. diagramról és a hozzá tartozó táblázatból leolvasható, hogy minden szegmentum esetében a fixációk számának minimum fele a szélvédőre esett, míg minimum 20%-a pedig a kormányra, de a bizonytalan optimisták esetében például a fixációk összesített darabszámának 23%-a esett a kormányra, ami a legmagasabb aránynak számít ennél az érdeklődési területnél a csoportok körében. A műszerfalra a bizalmatlan kételkedőknél és a tartózkodó megfigyelőknél a fixációk számának 16%-a esett, míg az elektronikára minden csoport esetében a fixációk számának 4%-a. Az ablakokra összesítve a hagyománykedvelő

elutasítók (8%), illetve a nyitott kalandvagyók (7%) néztek legtöbb alkalommal. A nyitott kalandvagyók esetében a fixációk 3%-a esett a tükrökre.

3. ábra: Fixációk összesített darabszámának százalékos megoszlása a vizsgált AOI területek között csoportonként külön-külön

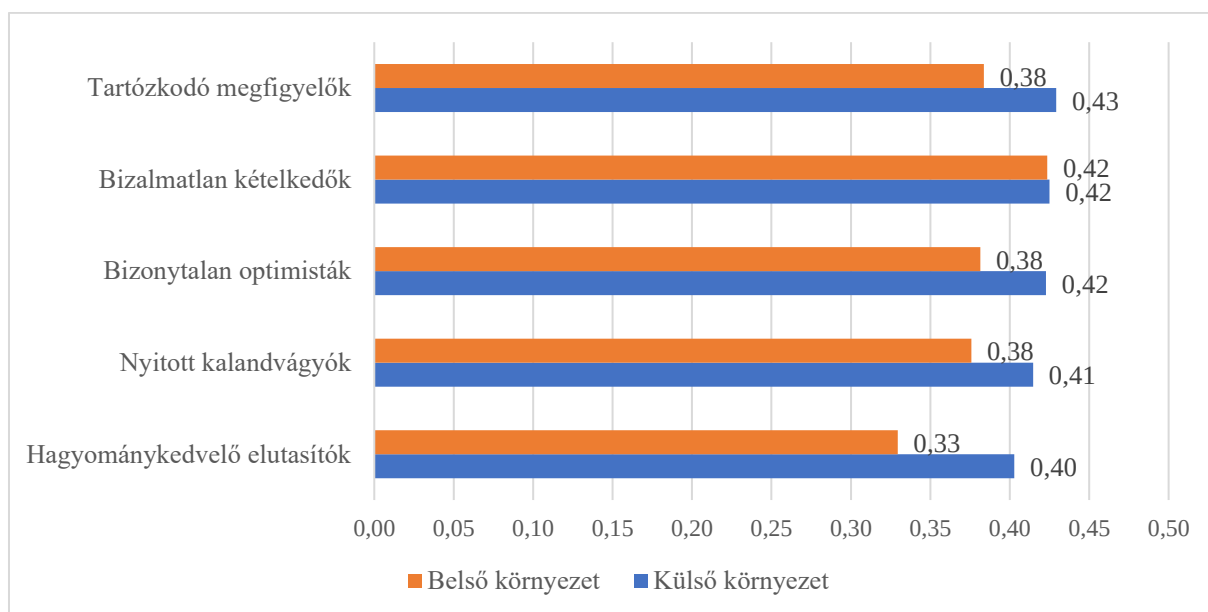


Forrás: saját szerkesztés

Az alábbi (4.) diagramon azt láthatjuk, hogy átlagosan meddig tartott egy fixáció az egyes csoportok esetében mind a külső, mind pedig a belső környezetre vonatkozóan. A fixációk átlagos hossza azt jeleníti meg, hogy az alanyok tekintete átlagosan hány másodperce állapodott meg valamely vizsgált AOI területen belül egy fixáció alkalmával. A 4. diagramon láthatjuk, hogy összességében átlagosan a leghosszabb fixációk jellemzően valamely külső AOI területre estek, kivéve a bizalmatlan kételkedők esetében, ahol ugyanis a külső és belső területekre vonatkozó fixációk átlagos hossza megegyezik (0,42 mp). A többi csoport esetében azt mondhatjuk, hogy a külső AOI területekre vonatkozó leghosszabb fixációk (0,43 mp) a tartózkodó megfigyelők esetében, míg a legrövidebbek (0,40 mp) a hagyománykedvelő elutasítók esetében mutathatók ki. A nyitott kalandvagyók esetében a fixációk átlagos hossza

0,41 mp, míg a bizalmatlan kételkedők csoportjánál 0,42 mp. A belső AOI területeket vizsgálva azt figyelhetjük meg, hogy átlagosan a leghosszabb fixációk (0,42 mp) a bizalmatlan kételkedők esetében azonosíthatók, emellett pedig a tartózkodó megfigyelők, a bizonytalan optimisták és a nyitott kalandvágyók esetében ez az érték megegyezik, hisz mindhárom csoport esetében 0,38 mp. Átlagosan a legrövidebb fixációk (0,33 mp) a belső AOI területek esetében is a hagyománykedvelő elutasítók esetében figyelhetők meg csakúgy, mint a külső érdeklődési területeknél.

4. ábra: Fixációk átlagos hossza (average fixation duration) a külső és belső környezetre vonatkozóan az egész videó alatt



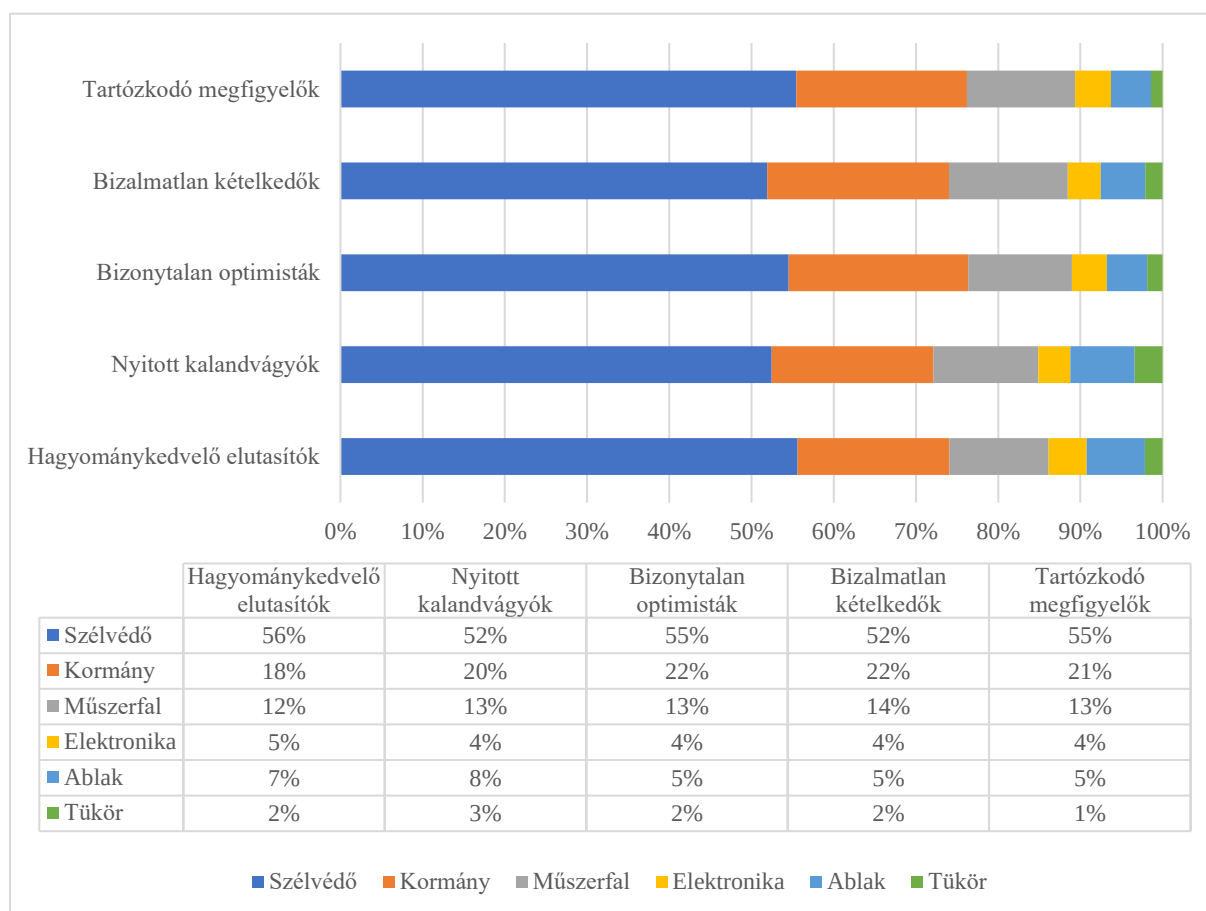
Forrás: saját szerkesztés

A fixációk átlagos hossza mellett szerettem volna megvizsgálni azt is, hogy összesítve az egész videó alatt az alanyok mely AOI területeket nézték a leghosszabb ideig. Ennek érdekében a fixációk összesített hosszát vizsgálom, mely azt jeleníti meg, hogy a különböző szakaszok során összesítve mennyi ideig nézték az alanyok az adott érdeklődési területeket. Ezáltal lehetőség nyílik a fixációk összesített számához hasonlóan megvizsgálni, hogy százalékosan hogyan oszlik meg ez a mutató az egyes AOI területek között az egyes csoportok esetében. Ezáltal felmérhető, hogy összességében mely területeket nézték leghosszabb, illetve legrövidebb ideig.

Az alábbi (5.) diagramon azt szemléltetem, hogy a videó megtekintése során százalékosan hogyan oszlik meg a fixációk összesített hossza a különböző AOI területek között az egyes csoportokon belül.

Az 5. diagramról, illetve a hozzá tartozó táblázatból leolvasható, hogy a videó során a megadott AOI területekre eső fixációk összesített hosszának legalább 52%-a esett a szélvédőre minden csoport esetében, de ez az arány a hagyománykedvelő elutasítók csoportjánál a legnagyobb, ugyanis náluk a fixációk teljes hosszának 56%-a esett a szélvédőre. Ezt követően a kormányt a bizonytalan optimisták és a bizalmatlan kételkedők csoportja nézte leghosszabb ideig, hiszen náluk a fixációk teljes hosszának 22%-a tehető az említett AOI elemre. Az ablak tekintetében azt mondhatjuk, hogy összességében a nyitott kalandvágók figyelték legnagyobb arányban (8%) a jobb és bal ablakot a virtuális utazás során és ugyanez az állítás igaz a jobb és bal tükörre is (3%) együttesen. A szakirodalmi áttekintés során kiderült, hogy az emberi szemet egy inger leginformatívabb területei vonzzák leginkább, ami az AOI-n belül eltöltött idő számszerűsítésével mérhető (Józsa – Hámornik, 2012). A fixációk időtartamából a vizuális anyag komplexitásának és nehézségének mértékére következtethetünk (Józsa – Hámornik, 2012), ami alapján elmondható, hogy összességében a leginformatívabb területnek a szélvédőn keresztül látszó komplex külső környezet bizonyult a modern belső környezettel szemben.

5. ábra: Fixációk összesített hosszának (total fixation duration) százalékos megoszlása a vizsgált AOI területek között csoportonként külön-külön



Forrás: saját szerkesztés

A fent szemléltetett adatok tehát a videó teljes hosszára értendők és a külső, illetve belső környezet AOI területein mért eredményeket szemléltetik. A videó kialakítása során igyekeztem ügyelni arra, hogy a különböző szituációk különböző pozíciókból kerüljenek bemutatásra, azonban azt is fontosnak tartottam, hogy a videó kezdetén és végén megfigyelhető szemmozgások valamilyen szinten összehasonlíthatóak legyenek, melynek érdekében a videó első és ötödik szakaszát úgy választottam ki, hogy az alanyok ugyanabból a szögből szemlélhessék az utazást és viszonylag hosszabb idejük legyen bevonódni az adott szituációba. A következőkben a már fent megismert három mutatót az első és utolsó szakasz tekintetében vizsgálom külön megjelenítve az egyes külső és belső AOI területekre vonatkozó eredményeket is.

Ebben az esetben a fixációk átlagos számát csak érintőlegesen szeretném ismertetni és a külső környezetre vonatkozó eredményeket az alábbi (10.) táblázatban foglalom össze. A 10. táblázatból a fixációk átlagos számát vizsgálva leolvasható, hogy a legtöbb fixáció a külső AOI területek közül egyértelműen a szélvédőre esett mind az első, mind pedig az utolsó szakaszban az összes csoport esetében. A hagyománykedvelő elutasítók esetében az első szakaszban a szélvédőre átlagosan 64,18 darab fixáció esett, míg az utolsóban ez a szám átlagosan 58,18 darab volt. A szélvédőt követően a legtöbb fixáció az első szakaszban a jobb ablakra (5,18 darab), míg az utolsóban a bal ablakra (5,64 darab) esett. A nyitott kalandvágyók csoportjánál az első szakaszban átlagosan 68,44 darab fixáció esett a szélvédőre, az ötödik szakaszban pedig átlagosan 52,44 darab. Jelen szegmens esetében a második legtöbb fixáció átlagosan az első (4,38 darab) és az utolsó (7,88 darab) szakaszban egyaránt a bal ablakra esett. A bizonytalan optimisták csoportjának esetében a szélvédőre az első szakaszban átlagosan 59,70 darab, míg az utolsó szakaszban 53,22 darab fixáció esett. A második elem, melyre átlagosan a legtöbb fixáció esett ebben az esetben is a bal ablak. A bal ablakra az első szakaszban átlagosan 2,65 darab, míg az utolsóban 3,30 darab fixáció esett. A bizalmatlan kételkedők esetében az első szakaszban átlagosan 61,67 darab, míg az ötödikben átlagosan 45,75 darab fixáció esett a szélvédőre. A szélvédőt követően átlagosan a legtöbb fixáció ebben az esetben is a bal ablakra esett, mely az első szakaszban átlagosan 3,67 darab, az utolsó szakaszban átlagosan 4,25 darab volt. A tartózkodó megfigyelők csoportjánál a szélvédőre az első szakaszban átlagosan 62,00 darab, míg az ötödik szakaszban átlagosan 54,63 darab fixáció esett. Ezt követően az utóbb említett három csoporthoz hasonlóan jelen esetben is elmondhatjuk, hogy a szélvédő után a bal ablakra esett a legtöbb fixáció, ami az első szakaszban átlagosan 2,29 darabot, az utolsóban pedig 3,71 darabot jelent. A legkevesebb fixáció minden csoport esetében a jobb tükörrre esett.

10. táblázat: Fixációk átlagos száma az első és ötödik szakaszban a külső AOI területeken belül

	Szakasz	Szélvédő	Bal ablak	Bal tükör	Jobb ablak	Jobb tükör	Összesen
Hagyománykedvelő elutasítók	1.	64,18	2,73	0,82	5,18	0,73	73,64
	5.	58,18	5,64	2,00	3,82	1,82	71,45
Nyitott kalandvágyók	1.	68,44	4,38	2,50	2,69	0,63	78,63
	5.	52,44	7,88	3,56	3,13	1,19	68,19
Bizonytalan optimisták	1.	59,70	2,65	1,04	1,87	0,43	65,70
	5.	53,22	3,30	1,35	2,43	0,83	61,13
Bizalmatlan kételkedők	1.	61,67	3,67	2,00	3,42	0,33	71,08
	5.	45,75	4,25	2,17	1,92	0,75	54,83
Tartózkodó megfigyelők	1.	62,00	2,29	0,82	2,06	0,24	67,41
	5.	54,53	3,71	1,00	1,53	0,41	61,18

Forrás: saját szerkesztés

A fentiekben áttekintettük tehát, hogy az egyes külső AOI területek esetében átlagosan hány fixációról beszélhetünk a videó első és záró szakaszában. A két szakasz közti különbség, hogy míg az első szakaszban a képernyő jobb alsó sarkában megjelenik egy tablet, ami az útvonalat mutatja, addig az utolsó szakaszban ez az elem nincsen jelen. Az alábbi (11.) táblázatban azt láthatjuk, hogy ezek a számok hogyan alakultak a belső elemek esetében.

A 11. táblázatból leolvasható, hogy az egyes csoportok esetében átlagosan hány darab fixáció esett valamely belső AOI területre. Az említett (11.) táblázatból leolvashatjuk, hogy az összes szegmentum esetében átlagosan a legtöbb fixáció a kormányra vagy a műszerfalra esett mind az első, mind pedig az utolsó szakaszban. A hagyománykedvelő elutasítók esetében az első szakaszban átlagosan ugyanannyi fixáció esett a kormányra, mint a műszerfalra, hiszen ez a szám mindkét elem esetében átlagosan 21,27 darab volt, míg az utolsó szakaszban pedig átlagosan a kormányra esett a legtöbb fixáció (12,00 darab). A nyitott kalandvágyók esetében azt mondhatjuk, hogy az első szakaszban a műszerfalra esett a legtöbb fixáció (16,13 darab),

míg az utolsó szakaszban inkább a kormányra (13,19 darab). A bizonytalan optimisták és a bizalmatlan kételkedők esetében is hasonlóképpen alakul ez, hiszen ezen két csoport is az első szakaszban műszerfalra, az utolsó szakaszban pedig a kormányra nézett legtöbb alkalommal. A tartózkodó megfigyelők csoportjánál megfigyelhető, hogy mind az első (18,24 darab), mind pedig az utolsó (12,00 darab) szakaszban a műszerfalra esett átlagosan a legtöbb fixáció. Átlagosan a legkevesebb fixáció minden csoport esetében az elektronikára esett mind az első, mind pedig az utolsó szakaszban.

11. táblázat: Fixációk átlagos száma az 1. és 5. szakaszban a belső AOI területeken belül

	Szakasz	Elektronika	Kormány	Műszerfal	Tablet
Hagyománykedvelő elutasítók	1.	5,91	21,27	21,27	10,91
	5.	4,18	12,00	11,1	-
Nyitott kalandvágyók	1.	6,25	15,88	16,13	9,38
	5.	3,63	13,19	10,06	-
Bizonytalan optimisták	1.	6,26	16,30	17,57	9,13
	5.	3,57	13,30	8,96	-
Bizalmatlan kételkedők	1.	7,50	15,92	16,75	8,75
	5.	2,08	11,42	11,08	-
Tartózkodó megfigyelők	1.	7,29	12,59	18,24	11,24
	5.	2,53	11,41	12,00	-

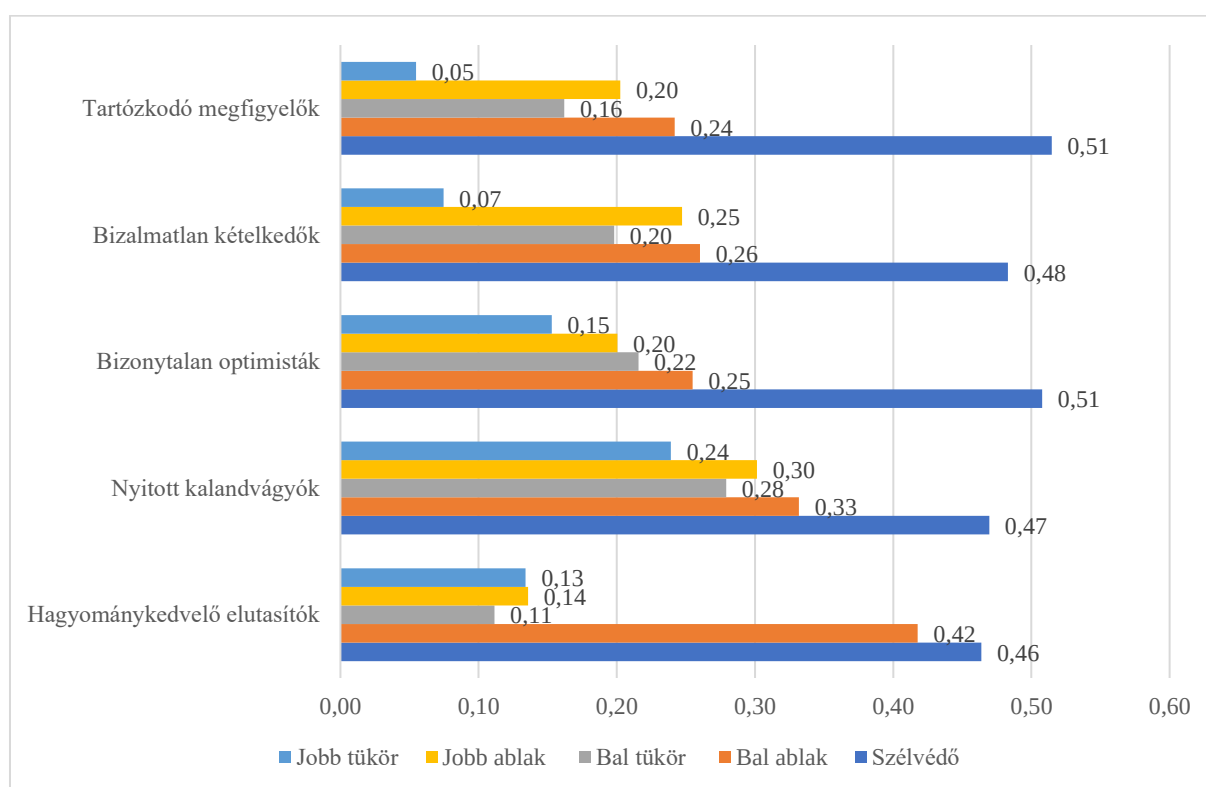
Forrás: saját szerkesztés

A két szakasz hosszának különbözőségéből adódóan elsősorban a fixációk átlagos időtartamának vizsgálatára szeretném fektetni a hangsúlyt, hiszen ahogy már a szakirodalmi áttekintésben is olvashattunk róla, hosszabb fixációk általában akkor figyelhetők meg, amikor nehezebb vagy mélyebb bevonódást igénylő feladatokról beszélünk (Fitts et al, 1950). Ebből kiindulva arra vagyok kíváncsi, hogy történt-e változás az első és utolsó szakaszban megfigyelhető fixációk átlagos hosszában, tehát mélyebb bevonódás figyelhető-e meg az alanyoknál a videó végén.

A külső AOI területek tekintetében öt olyan elem került kijelölésre mind az első, mind pedig az utolsó szakaszban egyaránt, melyeket szemlélve az alanyok az autón kívüli környezetet figyelhették meg. Az említett öt terület a szélvédő, a bal ablak, a bal tükör, illetve a jobb ablak és jobb tükör volt. A 6. diagramon azt láthatjuk, hogy az egyes csoportok esetében átlagosan mennyi ideig tartott egy fixáció a megnevezett elemek esetében külön-külön.

Az alábbi (6.) diagramról leolvasható, hogy a leghosszabb fixációk minden szegmentum esetében egyöntetűen a szélvédőre estek. A hagyománykedvelő elutasítók esetében átlagosan 0,46 mp, a nyitott kalandvágyók esetében átlagosan 0,47 mp, a bizonytalan optimisták és a tartózkodó megfigyelők esetében egyformán 0,51 mp, míg a bizalmatlan kételkedők esetében átlagosan 0,48 mp hosszúságú volt egy fixáció, ami a szélvédőre esett

6. ábra: Fixációk átlagos hossza az első szakaszban a külső AOI területeken belül

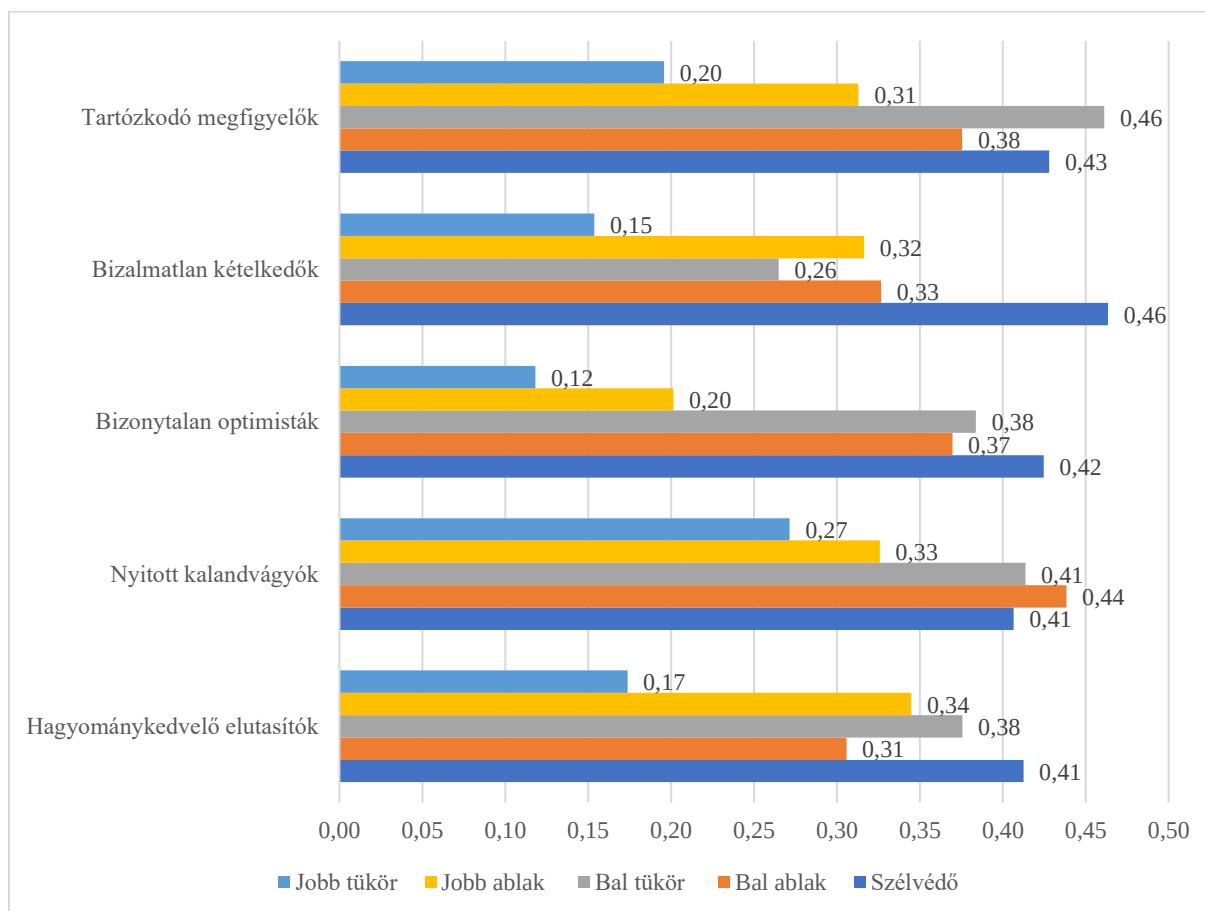


Forrás: saját szerkesztés

Az alábbi (7.) diagramon azt láthatjuk, hogy a záró szakaszban átlagosan meddig tartott egy fixáció az egyes szegmentumok esetében a különböző külső AOI területeken belül. A 7. ábrán egyrészt azt láthatjuk, hogy a leghosszabb fixációk már nem egyértelműen ugyanarra az elemre esnek minden szegmens esetében, mint az első szakaszban, hiszen míg a 6. diagramon minden csoport esetében a szélvédőre estek a leghosszabb fixációk, addig az 7. diagramon csupán három szegmens esetében beszélhetünk erről. Másrészt emellett az is megfigyelhető, hogy az utolsó szakaszban a fixációk átlagos hossza az egyes elemek esetében szemmel

láthatóan kiegyenlítettebb, mint az elsőben. A bizalmatlan kételkedők (0,46 mp), a bizonytalan optimisták (0,42 mp), illetve a hagyománykedvelő elutasítók (0,41) esetében továbbra is a szélvédő volt az az elem, amelyre a leghosszabb fixációk estek a szakasz alatt. A tartózkodó megfigyelők esetében (0,46 mp) a bal tükrő, a nyitott kalandvágók esetében (0,44) pedig a bal ablak vette át ezt a szerepet.

7. ábra: Fixációk átlagos hossza az ötödik szakaszban a külső AOI területeken belül



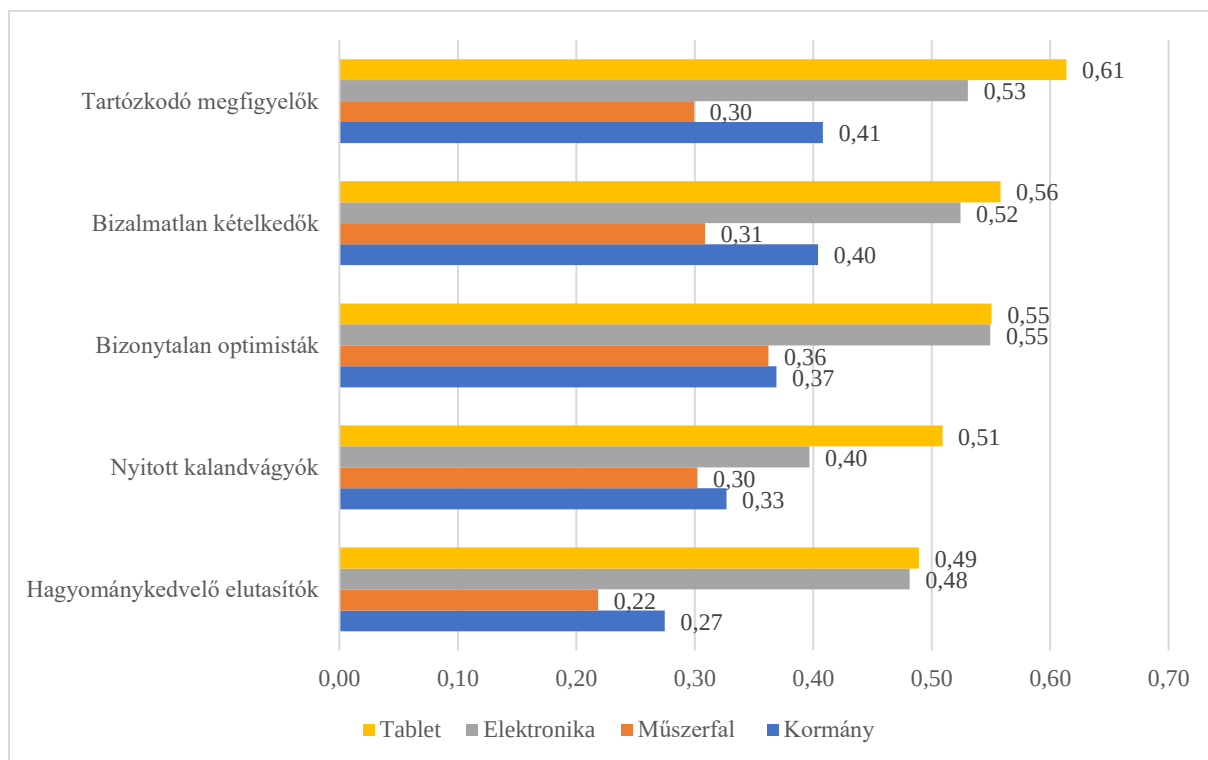
Forrás: saját szerkesztés

A belső AOI területek esetében az első szakaszban négy, az utolsó szakaszban pedig három elem került kijelölésre. Itt azért mutatkozik eltérés a kijelölt területek számában, mert az első szakasz során plusz elemként jelenik meg a videó jobb alsó sarkában egy tablet, melyen a menetirány látható.

Az alábbi (8.) ábrán a már korábban tárgyalt külső zónákhoz hasonlóan jelen esetben a belső AOI területekre esett fixációk átlagos hosszát láthatjuk az első szakaszban szegmentumonként külön-külön. A 8. diagramon láthatjuk, hogy az első szakaszban a leghosszabb fixációk jelen esetben is ugyanarra az elemre estek minden szegmentum esetében. A hagyománykedvelő elutasítók esetében átlagosan 0,49 mp, a nyitott kalandvágók esetében

átlagosan 0,51 mp, a bizonytalan optimisták 0,55 mp, a bizalmatlan kételkedők esetében átlagosan 0,56 mp, míg a tartózkodó megfigyelők esetében átlagosan 0,61 mp hosszúságú volt a leghosszabb fixáció, mely a tablet esetében volt megfigyelhető. Az első szakaszban a legrövidebb fixációk a műszerfalra estek, mely a hagyománykedvelő elutasítók esetében 0,22 mp, a nyitott kalandvágyók és a tartózkodó megfigyelők esetében 0,30 mp, a bizonytalan optimisták esetében 0,36 mp, a bizalmatlan kételkedők esetében 0,31 mp.

8. ábra: Fixációk átlagos hossza az első szakaszban a belső AOI területeken belül

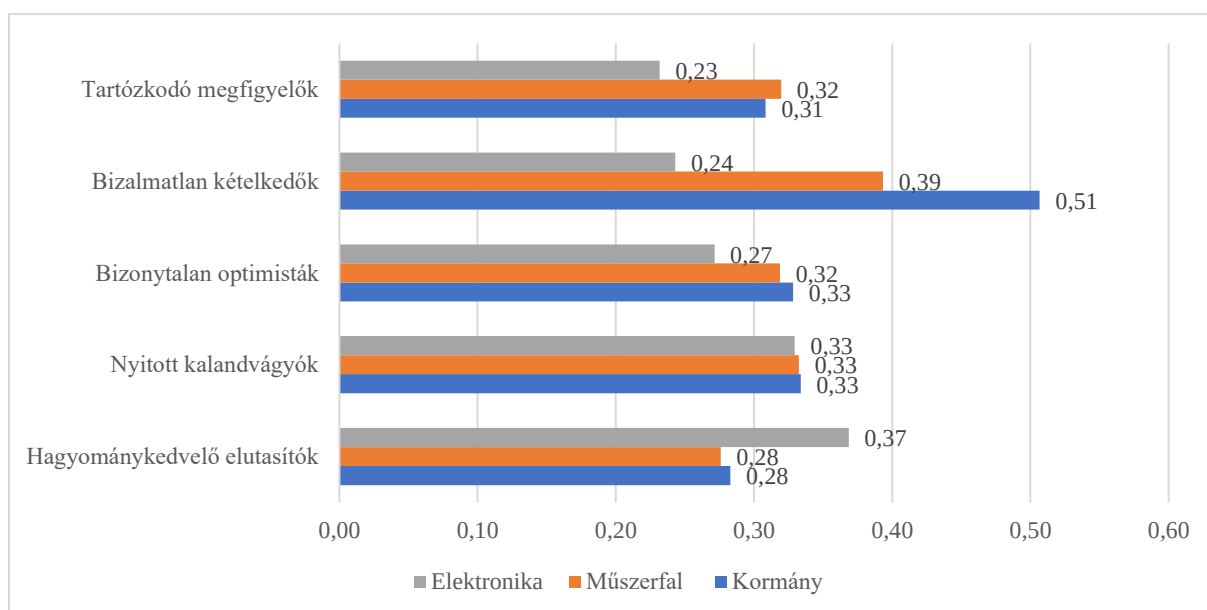


Forrás: saját szerkesztés

Az alábbi (9.) diagramon azt láthatjuk, hogy átlagosan milyen hosszú volt egy fixáció a belső AOI területeken az egyes szegmentumok esetében. Mint ahogyan a fentiekben már említésre került, jelen szakaszban csupán három AOI terület került kijelölésre az elsőben fellelhető négy zónához képest, ahol a tablet egy plusz elemként jelent meg. A zárószakaszban tehát az elektronika, a műszerfal, illetve a kormány területére esett fixációk átlagos számát vizsgálom. A 9. diagramon azt láthatjuk, hogy valamilyen szinten kiegyenlítődött az, hogy az egyes elemek esetében átlagosan milyen hosszú fixációkról beszélhetünk. A (9.) diagramot vizsgálva egy kiugró értékkel találkozhatunk, mely alapján elmondható, hogy a bizalmatlan kételkedők a többi csoporthoz képest, illetve a többi elemhez képest jelentősen hosszabb ideig fókuszáltak a kormányra (0,51 mp), mint a műszerfalra (0,39 mp) vagy az elektronikára (0,24 mp). A hagyománykedvelő elutasítók esetében átlagosan a leghosszabb fixációk az

elektronikára estek (0,37 mp), míg a műszerfalra és a kormányra közel azonos hosszúságú fixációk estek (0,28 mp). A nyitott kalandvágók esetében azt láthatjuk, hogy a fixációk átlagos hossza a vizsgált AOI területek esetében szinte ugyanannyi. A bizonytalan optimisták átlagosan a kormányt nézték legtovább (0,33 mp) egy-egy fixáció alkalmával, ezt követően a műszerfalat (0,32 mp), illetve az elektronikát (0,27 mp). A tartózkodó megfigyelők esetében a leghosszabb fixációk a műszerfalra (0,32 mp) estek, ezt követően pedig a kormányra (0,31 mp) és végül az elektronikára (0,23).

9. ábra: Fixációk átlagos hossza az ötödik szakaszban a belső AOI területeken belül



Forrás: saját szerkesztés

A fenti diagramok alapján elmondható tehát, hogy az első szakaszban mind a külső, mind pedig a belső területek tekintetében leginkább egy elemet figyeltek meg kiugróan hosszú ideig az alanyok, míg a vizsgálatba bevont egyéb területeken csak elvétve állapotodott meg a tekintetük. A külső elemek tekintetében az első szakaszban a szélvédőre estek átlagosan a leghosszabb fixációk, míg a belső elemeket vizsgálva azt figyelhetjük meg, hogy egy fixáció átlagosan a tablet esetében volt a leghosszabb. Az utolsó szakaszban pedig mindkét esetben azt tapasztalhatjuk, hogy sokkal jobban kiegyenlítődik a fixációk átlagos hossza az egyes külső és belső elemek esetében. Ezenfelül megfigyelhető továbbá az is, hogy a külső elemeknél lényegesen hosszabb ideig tart a fixációk átlagos hossza az utolsó szakaszban, mint az elsőben. Ebből arra következtethetünk, hogy az utolsó szakaszban már vélhetően annyira beleszoktak a virtuális utazás szituációjába az alanyok, hogy a tekintetük képes volt többször nyugalmi állapotba kerülni és nem csupán egy elemre koncentrált, hanem jobban kiegyenlítődött a

különböző területek között. Ezzel szemben az első szakaszban vélhetően annyi újdonsággal találkoztak, hogy hajlamosak voltak gyorsan, cikázó tekintettel szemlélni az eseményeket.

A fixációk számán és hosszán kívül egy másik tényezőt, a pupillatágulás mértékét is lehetőségem nyílt megvizsgálni a kutatás során. A pupillák tágulásából következtethetünk arra például, hogy az alanyt milyen izgalmi állapot jellemzi, illetve arra, hogy milyen mértékű bevonódásról beszélhetünk. Ha az alany pupillái kitágulnak, akkor magasabb bevonódásról beszélhetünk (Varga, 2016). Az alábbi (12.) táblázatban a pupillák tágulásának átlagos mértékét láthatjuk, melyből leolvasható, hogy a hagyománykedvelő elutasítók esetében a szélvédőnél (bal: 3,2163 mm; jobb: 3,2450 mm), illetve a kormánynál (bal: 3,2239 mm; jobb: 3,3443 mm) figyelhető meg a pupillák legnagyobb mértékű tágulása. A másik négy csoport esetében a kormány és a műszerfal esetében figyelhető meg ez a jelenség. A táblázatból leolvashatjuk továbbá, hogy a pupillák tágulásának átlagos mértéke az ablakok, illetve a tükrök esetében a nyitott kalandvágyók csoportjánál a legnagyobb.

12. táblázat: Átlagos pupillatágulás a vizsgálatba bevont AOI területek esetében az egész videó alatt

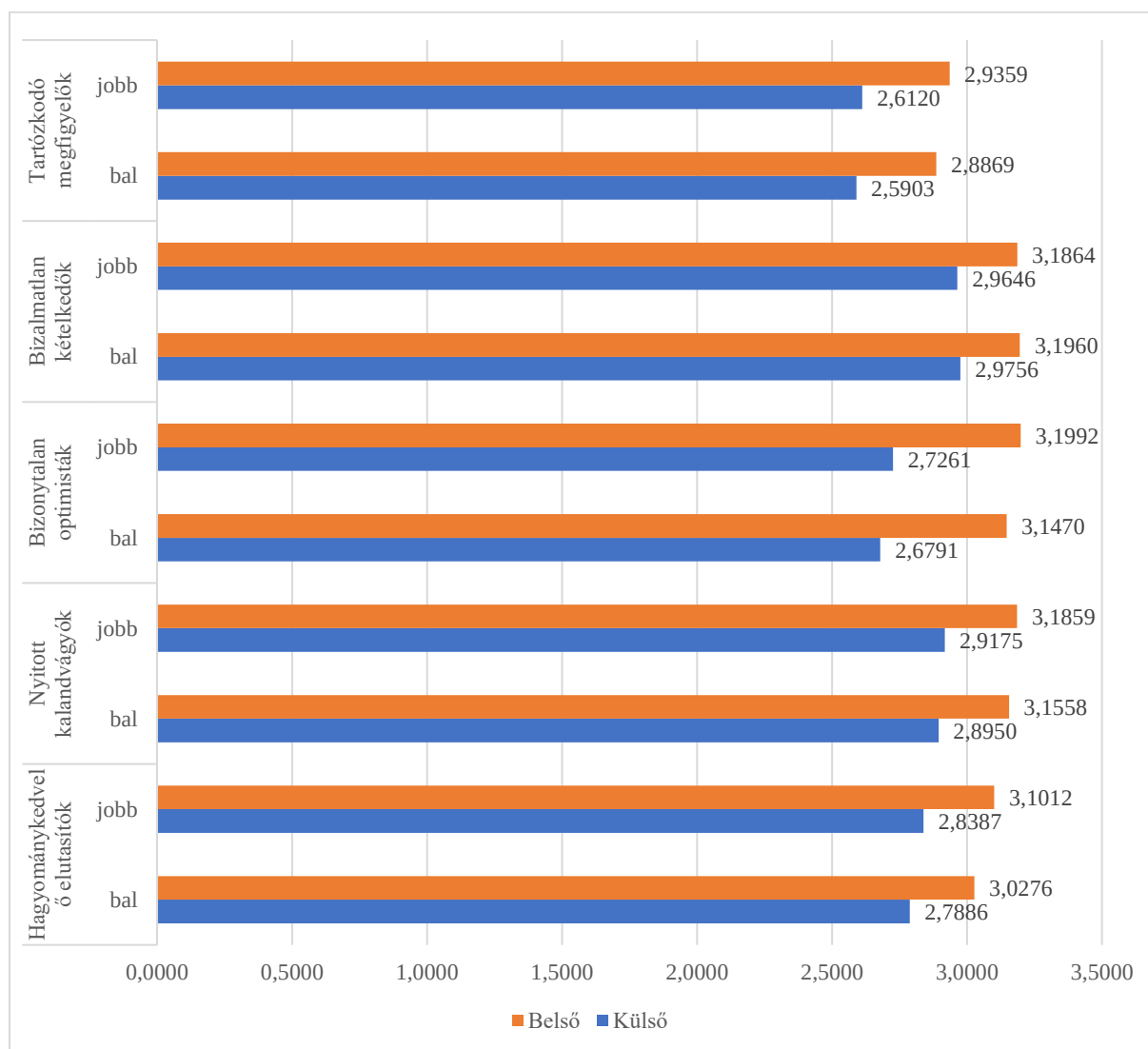
Szegmentum	Pupilla	Szélvédő	Kormány	Műszerfal	Elektronika	Ablak	Tükör
Hagyománykedvelő elutasítók	Bal	3,2163	3,2239	3,0109	2,8480	2,3608	1,6368
	Jobb	3,2450	3,3443	3,0826	2,8768	2,4325	1,7030
Nyitott kalandvágyók	Bal	3,2216	3,3308	3,2993	2,8374	2,5685	2,0188
	Jobb	3,2302	3,4053	3,3464	2,8059	2,6047	2,0372
Bizonytalan optimisták	Bal	3,2351	3,3910	3,2680	2,7820	2,1231	1,3938
	Jobb	3,2781	3,4684	3,3177	2,8115	2,1740	1,4333
Bizalmatlan kételkedők	Bal	3,4270	3,6198	3,6159	2,3522	2,5242	1,5493
	Jobb	3,3995	3,6185	3,6020	2,3388	2,5297	1,5537
Tartózkodó megfigyelők	Bal	3,0652	3,1026	3,1227	2,4354	2,1154	1,1927
	Jobb	3,0821	3,1707	3,1671	2,4699	2,1419	1,2191

Forrás: saját szerkesztés

Az alábbi (10.) diagram azt szemlélteti, hogy mekkora volt a pupillatágulás átlagos mértéke az egyes szegmentumok esetében a külső és belső AOI elemekre vonatkozóan összesen. A 10. diagramról leolvashatjuk, hogy minden csoport esetében a belső elemeket

szemlélve tapasztalható nagyobb mértékű pupillatágulás, tehát ezen elemek esetében tapasztalható mélyebb bevonódás.

10. ábra: Pupillatágulás átlagos mértéke az egyes szegmentumok esetében a külső és belső AOI területeken összesen



Forrás: saját szerkesztés

A szakirodalmi áttekintés során szó esett arról, hogy több kutató is megállapította már azt, hogy minél alacsonyabb bizalmi szinttel rendelkezik valaki, annál magasabb számú fixáció figyelhető meg nála a szemmozgáskövetés során (Lu, 2020; Lu - Sarter, 2019; Hergeth et al. 2016; Bagheri - Jamieson, 2004; Moray - Inagaki, 2000). Ezen gondolatmeneten elindulva megvizsgáltam a különböző csoportok esetében megfigyelhető fixációk számát az egész videóra és minden AOI területre vonatkozóan. Az eredményeket a lenti (13.) táblázatban láthatjuk. Azt mondhatjuk, hogy a fixációk száma valóban a hagyománykedvelő elutasítók, tehát a legalacsonyabb bizalmi szinttel rendelkező csoport esetében a legmagasabb mind az

átlagot (308,45 darab), mind pedig a mediánt (320 darab) vizsgálva. Jelen esetben beigazolódik az a feltételezés, miszerint a fixációk száma a legalacsonyabb bizalmi szinttel rendelkező csoport esetében a legmagasabb. Várakozásaink ellenére azt láthatjuk, hogy a fixációk száma nem a nyitott kalandvágók tekintetében a legalacsonyabb sem az átlagot (288,25 darab), sem pedig a mediánt (274,5 darab) vizsgálva, azonban egyedül ennél a szegmensnél figyelhető meg az a jelenség, hogy a csoport tagjainak legalább fele csoportátlag alatti fixációs számmal jellemezhető. Az eredmények alapján azt mondhatjuk, hogy a bizalmi szint mértékét a hagyománykedvelő elutasítók esetében sikerült validálni a szemmozgáskövetéses módszertannal, azonban a többi csoportnál nem látható összefüggés a kérdőív alapján feltételezett bizalmi szint és a szemmozgás között. Ez alapján kijelenthetjük, hogy a megkérdezésen és a neurotudományon alapuló módszertanok jól kiegészítik egymást, és együttes alkalmazásuk révén lehetőségünk nyílik arra, hogy pontosabb képet kapjunk az egyes szegmentumok bizalmi szintjéről.

13. táblázat: Fixációk számának átlaga és mediánja az egész videóra és minden AOI területre vonatkozóan

	Átlag	Medián
Hagyománykedvelő elutasítók	308,45	320
Nyitott kalandvágók	288,25	274,5
Bizonytalan optimisták	267,65	284
Bizalmatlan kételkedők	260,50	267
Tartózkodó megfigyelők	272,71	275

Forrás: saját szerkesztés

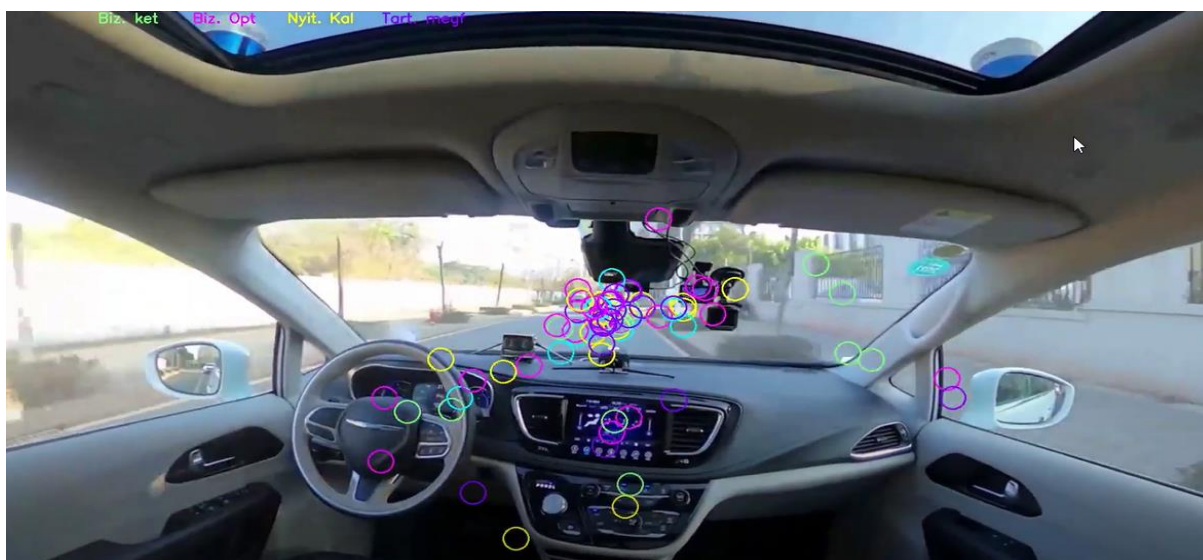
A fentiekben áttekintettük a szemkamerás szoftver által gyűjtött szemszerű adatokat, a következőkben pedig vizuálisan is szemléltetem a tekintetek irányát, illetve azokat a meghatározó momentumokat, melyek emlékezetesnek bizonyultak az alanyok számára.

4.3.3. Szemmozgáskövetéses vizsgálat eredményei képekben

Az előző alfejezetben áttekintettük a szemkamerás szoftver segítségével kinyerhető számszerűsített adatok elemzését. A következőkben röviden ismertetem az egyes szakaszokhoz, fontosabb szituációkhoz tartozó eredményeket néhány, az alanyok tekintetének irányát illusztráló képernyőkép segítségével. Az alábbiakban a bemutatott ábrákon látható körök az egyes alanyok szemmozgását jelenítik meg, a különböző színek* pedig azt jelzik, hogy az adott ember melyik csoportba tartozik.

Az alábbi (11.) ábrán még a videó első szakaszában járunk, így az alanyok kevesebb, mint egy perce szemlélik a történeteket. Láthatjuk, hogy a tekintetek döntő többsége a számszerűsített adatokat tükrözve valóban a külső környezetet szemléli inkább és a legtöbb karika a szélvédőn található. Az ábrán láthatjuk tehát, hogy valóban nagyon kevés volt azon személyek száma, akik ez első szakaszban a belső környezetet figyelték volna a külső helyett.

11. ábra: Első szakaszban megfigyelhető szemmozgások



**Megjegyzés: türkiz – hagyománykedvelő elutasítók; sárga – nyitott kalandvágyók; rózsaszín – bizonytalan optimisták; zöld – bizalmatlan kételkedők; lila – tartózkodó megfigyelők*
Forrás: saját eredmények

A következő (12.) ábra szintén az első jelenetből került kivágásra és azt a szituációt szemlélteti, amikor az önvezető autó kikerüli az út szélén közlekedő kismotorost. Az egyéni megkérdezések alapján elmondható, hogy ez a pont bizonyult a legemlékezetesebbnek az egész videó alatt, hiszen az alanyok döntő többsége ezt emelte ki, amikor rákérdeztem arra, hogy mi ragadt meg bennük legjobban a videóból. A lenti (12.) ábrán látható szituáció jól szemlélteti azt, hogy valóban nagy figyelmet kapott a piros bukósisakos kismotoros kikerülése. A manőver helyességéről és szabályosságáról valamilyen szinten megoszlottak a vélemények, hiszen voltak olyanok, akik szerint rendkívül jól és körültekintően kezelte az autó a helyzetet, azonban olyanok is akadtak, akik arról számoltak be, hogy valószínűleg inkább nem mentek volna bele ebbe az előzésbe.

12. ábra: Kismotoros kikerülése, avagy a videó legemlékezetesebb momentuma



*Megjegyzés: türkiz – hagyománykedvelő elutasítók; sárga – nyitott kalandvágyók; rózsaszín – bizonytalan optimisták; zöld – bizalmatlan kételkedők; lila – tartózkodó megfigyelők
Forrás: saját eredmények

Az alábbi (13.) ábrán azt láthatjuk, amikor 1 perc 10 másodpercnél a videó jobb alsó sarkában előbukkan az útvonaltervet megjelenítő tablet. Láthatjuk, hogy a tablet megjelenése igen nagy figyelmet kapott, mely összefüggésben áll a számszerűsített eredményekkel, hiszen az első szakaszban a belső elemek közül átlagosan a tabletre estek a leghosszabb fixációk, tehát átlagosan ezen az elemen állapodott meg leghosszabb ideig az alanyok tekintete. Ez azért lehet kulcsfontosságú, mert például a szakirodalmi áttekintésben is olvashattunk róla, hogy Koo és szerzőtársai (2015) kiemelt fontosságúnak tartják különböző információk biztosítását az önvezető autóban történő utazás alatt, hiszen eredményeik alapján ez jobb utazási élményt biztosít és a bizalomra is hatással van.

13. ábra: Az útvonalat szemléltető tablet megjelenése



*Megjegyzés: türkiz – hagyománykedvelő elutasítók; sárga – nyitott kalandvágyók; rózsaszín – bizonytalan optimisták; zöld – bizalmatlan kételkedők; lila – tartózkodó megfigyelők
Forrás: saját eredmények

A következő (14.) ábrán azt láthatjuk, amikor az önvezető autó megáll a zebra előtt és átengedi az útesten átkelő gyalogost, illetve biciklist. A jelenet ezen pontjánál a biciklis már nem látható a képen, azonban a pirossal bekarikázott gyalogos még jól észrevehető és szemmel láthatóan nagymértékben magára vonzotta a tekinteteket. Érdekesség, hogy a kismotoros kikerülését megjelenítő szituációt követően ez a helyzet volt az, mely szintén nagy nyomot hagyott a videót megtekintő alanyokban, hiszen a megkérdezések során többen említették a videó ezen pontját is legemlékezetesebb momentumként.

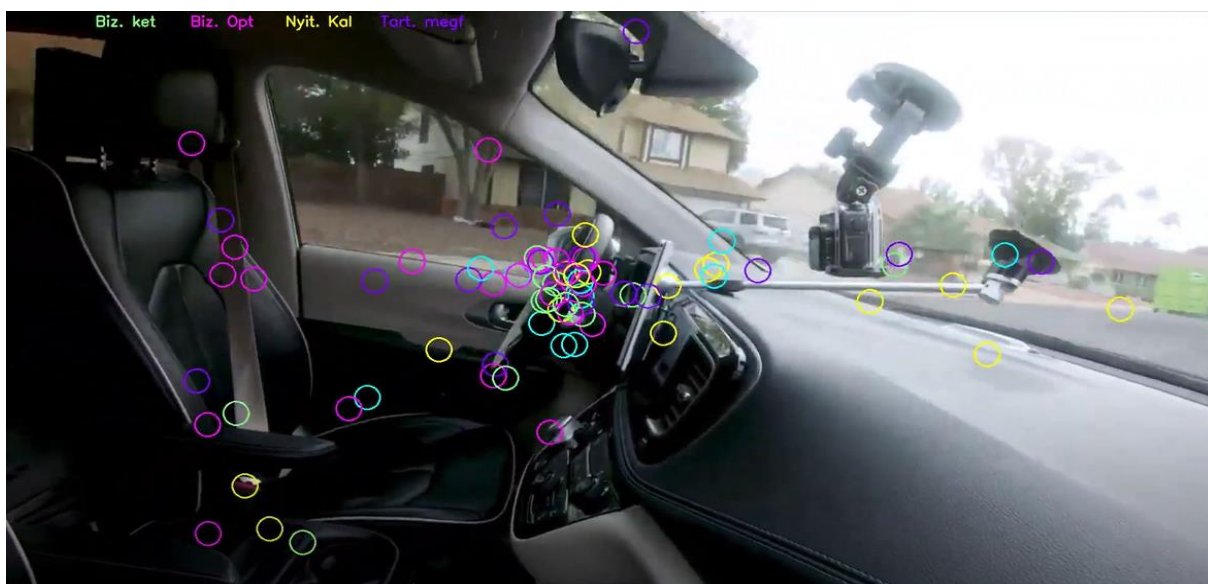
14. ábra: Gyalogosok elengedése a zebrán



*Megjegyzés: türkiz – hagyománykedvelő elutasítók; sárga – nyitott kalandvágyók; rózsaszín – bizonytalan optimisták; zöld – bizalmatlan kételkedők; lila – tartózkodó megfigyelők
Forrás: saját eredmények

A következő (15.) ábrán már a második számú szakaszban vagyunk, ahol a kamera az anyósülésről veszi a történeteket. Itt azt láthatjuk, hogy a tekintetek egy jelentős része a magától mozgó kormányra összpontosít, a fennmaradók pedig leginkább az üres vezetőülésen oszlanak el. Jelen esetben érdekességgént figyelhető meg, hogy az eddigiekben leginkább a külső környezetre összpontosult az alanyok tekintete, de ahogy máshova kerül a kamera fókusza (jelen esetben a belső térre) és ezáltal a monitor nagyobb részét nem a szélvédő teszi ki, úgy az alanyok már nem feltétlenül ragaszkodnak görcsösen a külső környezet szemléléséhez.

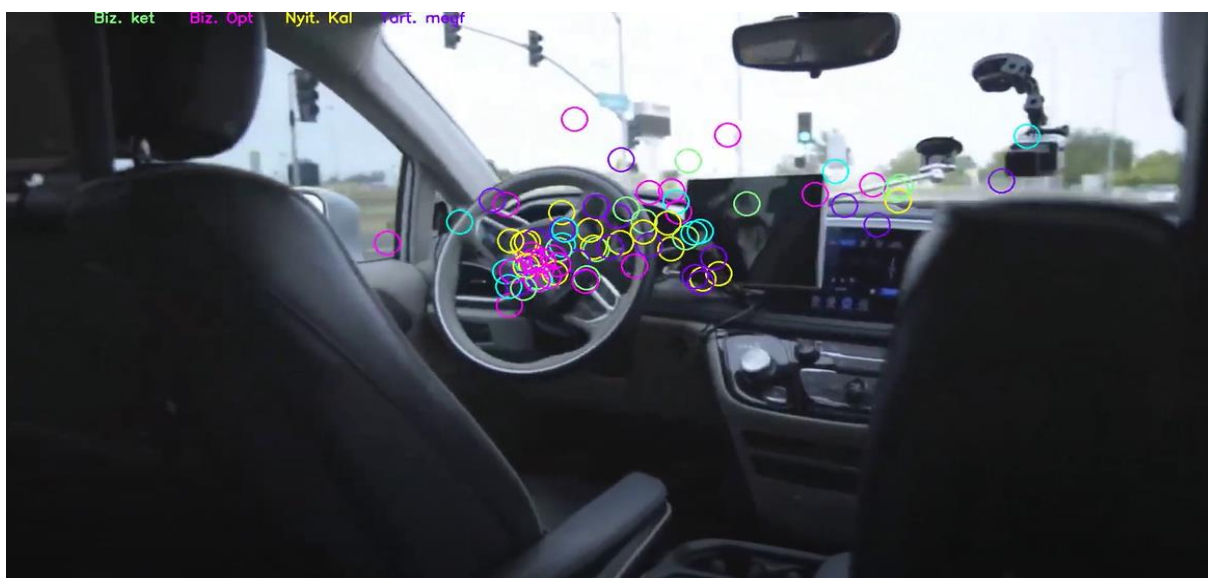
15. ábra: Belső környezet szemlélése



*Megjegyzés: türkiz – hagyománykedvelő elutasítók; sárga – nyitott kalandvágyók; rózsaszín – bizonytalan optimisták; zöld – bizalmatlan kételkedők; lila – tartózkodó megfigyelők
Forrás: saját eredmények

A következő (16.) ábrán már átléptünk a harmadik szakaszba, ahol a kamera a hátsó ülésről rögzíti a felvételt. A fókuszban jelen esetben is inkább a belső környezet áll, a tekintetek pedig leginkább a mozgó kormányra és a műszerfalra összpontosulnak.

16. ábra: Harmadik szakasz



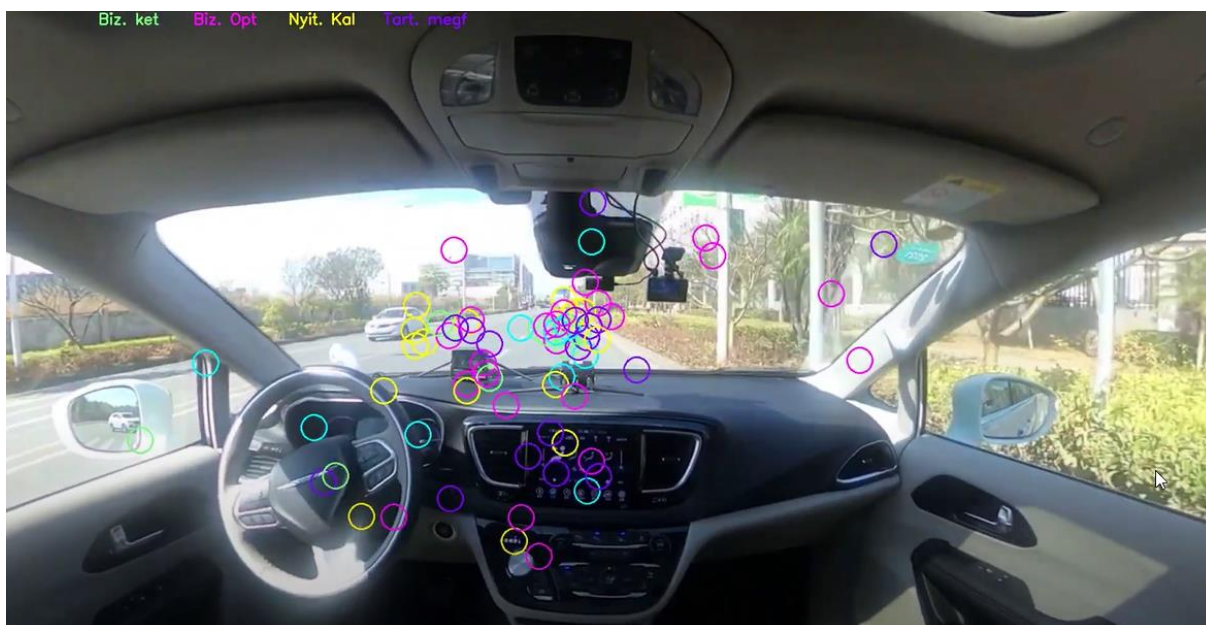
*Megjegyzés: türkiz – hagyománykedvelő elutasítók; sárga – nyitott kalandvágyók; rózsaszín – bizonytalan optimisták; zöld – bizalmatlan kételkedők; lila – tartózkodó megfigyelők
Forrás: saját eredmények

Az előző (15.) ábrához hasonlóan ebben az esetben is fennáll az a jelenség, miszerint az alanyok nem próbálják meg mindenáron a külső környezetet szemlélteni. Ezt az is

eredményezheti, hogy alapvetően a belső környezet van fókuszban, azonban az is, hogy a videó előrehaladtával az alanyok egyre nyugodtabbak és ezáltal egyre inkább bele tudják élni magukat az önvezető autós utazásba, és így az utót működtető technológiát is van idejük szemügyre venni.

A következő (17.) ábrán pedig már az utolsó szakaszban járunk, ahol szintén a hátsó ülésen utazunk, azonban a kamera látószöge jóval több elemet enged láttatni, mint az előzőekben. Az utolsó szakasz nagyon hasonló az elsőhöz, hiszen ugyanabból a pozícióból szemléljük a történeteket, mint az első szakasz során, illetve a jobb alsó sarokban megjelenő tablet kivételével ugyanazok az elemek is vannak jelen. Láthatjuk, hogy az említett ábrán a tekintetek iránya sokkal kevésbé összpontosul egy adott pontra, mint az első szakaszt bemutató (11.) ábrán. Sokkal szétszórtabban helyezkednek el a szemmozgást megjelenítő színes karikák és ezáltal több elemet is vesznek szemügyre az alanyok.

17. ábra: Záró szakasz



*Megjegyzés: türkiz – hagyománykedvelő elutasítók; sárga – nyitott kalandvágyók; rózsaszín – bizonytalan optimisták; zöld – bizalmatlan kételkedők; lila – tartózkodó megfigyelők
Forrás: saját eredmények

A fenti megfigyelés összecseng a korábbiakban bemutatott számszerűsített adatok eredményeivel, ahol ugyanis azt láthattuk, hogy a tekintetek sokkal jobban megoszlának a kijelölt AOI területek között, mint az első szakaszban. Emellett az is elmondható, hogy a fixációk átlagos hossza is nőtt az utolsó szakaszra és sokkal inkább kiegyenlítődik az egyes elemek között, tehát itt már nem egy területre összpontosult a tekintetük, hanem többre. Ebből arra következtethetünk, hogy a videó záró szakaszában mélyebb bevonódási szint figyelhető meg, mint az első szakaszban.

A szakirodalmi áttekintés során olvashattunk arról, hogy néhány kutató összefüggést velt felfedezni az alanyok bizalmi szintje és a tekintetük iránya között. Eredményeik alapján azt a következtetést vonták le, hogy az alacsonyabb bizalmi szinttel rendelkező egyének hajlamosak több figyelmet fordítani az útra, míg a magasabb bizalmi szinttel rendelkezők inkább a belső környezetet és a technológiát figyelik (Körber et al. 2018, Hergeth et al. 2016, Walker et al. 2018). Jelen esetben összességében azt mondhatjuk, hogy minden csoport egységesen inkább a külső környezetet figyelte, ami alapján felmerülhet az a feltételezés, hogy az önbevalláson alapuló bizalmi szintet nem sikerült minden esetben igazolni, és minden csoport alacsony bizalmi szinttel rendelkezik.

A fentiek során több eredmény is bemutatásra került a szemkamerás adatokhoz kapcsolódóan, azonban a jobb áttekinthetőség kedvéért egy későbbi fejezetben igyekszem majd kiemelni azokat a főbb pontokat, melyek kiemelt jelentőséggel bírnak a kutatás szempontjából. Ezt megelőzően röviden ismertetem a videó megtekintése után tartott egyéni megkérdezések eredményeit.

4.4. Szemkamerás adatfelvételt követő egyéni mélyinterjúk eredményei

A szemkamera segítségével tehát lehetőségem nyílt megfigyelni a vizsgálatba bevont alanyok tudatalatti reakcióit a levetített videóra, azonban arra is kíváncsi voltam, hogy egyes kérdésekre tudatosan milyen válaszok érkeznek a csoportok tagjaitól. Ennek felderítése érdekében a videó megtekintését követően néhány kérdést is feltettem az alanyoknak, illetve az ezekre érkezett válaszokat hangrögzítő segítségével fel is vettem annak érdekében, hogy az elemzés során a lehető legpontosabban tudjam azokat felhasználni.

A beszélgetések során minden alanyuk ugyanazt a két kérdést tettem fel, miután megnézték a videót. A kérdések a következők voltak:

1. *“Milyen érzések merültek fel Önben a videó láttán?”*
2. *“Ha ki kellene emelnie egy dolgot, ami a legjobban megragadt Önben a videóból, akkor mi lenne az?”*

A fent látható két kérdést tehát a vizsgálatban résztvevő minden alanyuk (80 fő) egységesen feltettem a videó megtekintését követően. A következőkben a kérdésekre adott válaszok általánosságban kerülnek bemutatásra csoportonként külön-külön, illetve néhány válaszadó gondolatait szó szerint is fel fogom tüntetni.

1. Hagyománykedvelő elutasítók: A csoport tagjairól alapvetően annyit tudhatunk, hogy nagyon ellenzik az önvezető járművek elterjedését, illetve azt, hogy nagyon nem bíznak magában az önvezető technológiában. Ezek a fő motívumok a beszélgetések során is előjöttek és szinte kivétel nélkül megjelentek minden alany válaszaiban. Arra a kérdésre, hogy milyen érzések merültek fel bennük a videó láttán az alábbiakban szó szerint idézett, illetve hozzájuk nagyon erőteljesen hasonló válaszok érkeztek:

- *“Most őszintén, egyfajta félelem volt az emberben, hogy nem tudom befolyásolni a dolgokat. Ezért is volt, hogy többször oldalt néztem, kerestem azokat a pontokat, táblákat, közúti jelzéseket, ami alapján én nyugodtan ülnék mellette anélkül, hogy az lenne bennem, hogy átnyúlnék a kormányhoz vagy mint egy oktató, belelépnék a fékbe. Néha így éreztem és néha a kamera látószöge is egy kicsit zavaró volt és ebből adódóan gyorsabbnak tűnt, mint egyébként. Azokkal a részekkel nem volt gond, ahol nagyobb teret vett be az egész. Amikor számomra befolyásolhatatlan szituáció volt az zavaró volt.”*
- *“Hát, érdekesnek tartom nagyon, de szerintem nagyon félelmetes is. Nem hiszek bennük annyira, hogy valóban mindent ki tudnak szűrni. Jó, hogy így haladunk, de félelmetes szerintem.”*
- *“Biztos a koromnál fogva, de nekem ez ijesztő. Ti fiatalok biztos sokkal könnyebben elfogadjátok, de bennem félelmet kelt.”*
- *“Furcsa volt számomra, hogy nincs ember az autóban és amikor jött a gyalogos volt bennem egy kis félelem, hogy meg fog-e állni.”*

A válaszok alapján láthatjuk, hogy a félelem, mint motívum nagyon erőteljesen megjelenik a csoport tagjainál és leginkább ez az érzés dominált náluk a videó megtekintése közben is. Ebből azt láthatjuk, hogy hiába működött tökéletesen az autó a videó egész terjedelme alatt, a csoport tagjait egy olyan erős negatív attitűd jellemzi, melyet a videó megtekintésének hatására sem tudtunk csökkenteni.

2. Nyitott kalandvágyók: Ebbe a szegmensbe olyan alanyok kerültek, akik nagyon nyitottak az újdonságokra és érdeklődnek az önvezető járművek témaköre iránt. Ez a pozitív attitűd a beszélgetések során is megmutatkozott, hiszen a csoport tagjai általánosságban arról számoltak be, hogy egyrészt teljesen természetesnek érezték a szituációt, másrészt pedig egyfajta izgatottság és várakozás is rejlik bennük. A videó megtekintését követően tehát az előző csoporthoz hasonlóan nekik is feltettem a kérdést, hogy milyen érzések

merültek fel bennük az alapján, amit láttak. A kérdésre érkező válaszok közül néhányat szó szerint is ismertetek az alábbiakban:

- *“Egy picit olyan volt, mintha én vezetnék és próbáltam így figyelni a forgalmat körülöttem. Összességében abszolút nem izgultam közben, nem emelkedett meg a pulzusom meg ilyenek, abszolút bíztam a járműben.”*
- *“Nem volt semmilyen különleges, furcsa vagy ijesztő abban, hogy nem volt ember. Teljesen természetesnek éreztem.”*
- *“Elsősorban izgalom és egy várakozás, hogy mikor fog kiteljesedni ez a téma. Sok része még felfedezetlen, de úgy gondolom, hogy abszolút helye van a jövőben.”*

A fenti válaszokból jól tükröződik, hogy a csoport tagjaiban a videó megtekintését követően sem alakultak ki negatív érzések, hiszen többen is kiemelték, hogy a virtuális utazás során bíztak a járműben és az sem bizonyult idegennek számukra, hogy a jármű sofőr nélkül közlekedik a forgalomban. Összességében elmondható, hogy a csoport tagjainál azonosított erős pozitív attitűd a videó megtekintése előtt és után is megfigyelhető volt és megmutatkozott.

3. Bizonytalan optimisták: A csoportképzés során a bizonytalan optimistákról az derült ki, hogy alapvetően pozitívan állnak a témához, de azért valamilyen szinten fenntartásokkal kezelik ezt az innovációt. Az érzéseikre irányuló kérdésre adott válaszokból azt tudhattuk meg, hogy a videó megtekintése során többen követték az utat és igyekeztek figyelni a részletekre, mintha csak ők maguk vezettek volna. Volt olyan, aki szerint az autó túl lassan közlekedett és nem is mindig járt el teljesen szabályosan. Ennek ellenére olyanok is akadtak, akik megdöbbentek azon, hogy mennyire precíz volt az autó és elmondásuk szerint teljes mértékben biztonságban érezték volna magukat, ha valóban ebben az autóban utaztak volna és meglepődtek azon, hogy már ennyire fejlett a technológia. Az előző két csoporthoz hasonlóan az alábbiakban szintén kitérek néhány válasz szó szerinti ismertetésére:

- *“Futurisztikus érzések kicsit, hiszen ez egy önvezető autó volt és furcsa volt, hogy így maga vezette, de ahogy így néztem a videót ugyanúgy figyeltem, mintha én vezettem volna, néztem balra-jobbra stb.”*
- *“Hát nagyon furcsa volt, hogy már idáig eljutottunk és a technológia biztosít ilyen lehetőségeket is, hogy már egy autó saját magát vezeti és nem ül benne egy sofőr. Ami még furcsa volt, vagy inkább megdöbbentő, hogy mennyire precíz a*

technológia, tehát abszolút azt lehetett látni, hogy nem száguldozik vagy nem volt ilyen veszélyérzetem miközben vezetett, hogy akár mintha egy ember ült volna a volán mögött és látszódtott az, hogy teljesen biztonságosan közlekedett az autó és nem volt olyan, hogy bármilyen veszélyhelyzetet teremtett volna. Tök jó, nem is tudtam, hogy már itt tart a technológia, egészen lenyűgöző volt. “

- *“Hát, hogy azért egy ember biztosan gyorsabban reagált volna, például az a kereszteződés engem nagyon frusztrált, hogy ennyire lassan kanyarodott ki az autó, de nyilván mérlegelnie kell. Amikor kikerülte a biciklist és jöttek szembe az azért necces is lehetett volna, de mivel partner volt a szembejövő autó így nem volt gáz. Éreztem, hogy nagyon finoman és óvatosan kanyarodik, semmilyen hirtelen mozdulat nem volt.”*

Itt már találkozhatunk valamilyen szinten eltérő véleményekkel, hiszen van olyan például, aki szerint teljesen szabályosan közlekedett az autó, azonban akadt olyan válaszadó is, aki szerint lassan fordult be a kereszteződésbe, de ennek ellenére mégis azt gondolja, hogy a kormánykezelés nagyon óvatos és pontos volt. A válaszokból kiszűrhető, hogy a kormánymozgás volt az, ami legtöbbször megjelent és ami a leginkább megragadt a csoport tagjaiban.

- 4. Bizalmatlan kételkedők:** A bizalmatlan kételkedők esetében már nem csupán bizonytalanságról, hanem az önvezető járművekkel szembeni bizalmatlanságról is beszélhetünk. Ez a bizalmatlanság abszolút megjelent a válaszokban is, hiszen többen nyilatkoztak úgy, hogy rendkívül szkeptikusak a témával kapcsolatban és nem feltétlenül bíznak ebben az innovációban. A kezdeti bizalmatlanság ellenére azonban azt mondhatjuk, hogy a videó megtekintését követően a csoportból többen nyilatkoztak úgy, hogy a videót látva már kicsit máshogy tekintenek az önvezető járművekre, mint előtte. Az alanyok a bennük felmerülő érzésekről a következőképpen nyilatkoztak:

- *“Nagyon különleges volt, nem tapasztaltam még korábban ilyet. Alapvetően kicsit szkeptikus vagyok ezzel kapcsolatban, tehát szívesen beleülnék és kipróbálnám, viszont hiszek a Murphy törvényben, tehát hogy ami elromolhat az el is romlik, szóval kipróbálnám, de félnék benne.”*
- *“Egyrészt az, hogy nekem nincs jogosítványom és kicsit ijesztő volt számomra, hogy mennyi információt kell feldolgozni az úton. Az első benyomásom az önvezető autókról először nem volt túl jó (például a Tesla baleset miatt), de*

most tényleg nem éreztem se szabálytalanságot se hasonlót. Időben lassított, amikor kellett, szóval így a szkepticizmusomat valamennyire el tudta nyomni.”

- *“Próbáltam folyton követni, hogy merre megy és visszapillantó tükröket is próbáltam figyelni. A bal pont jó szögben volt, a jobb oldalt nem annyira láttam. Bennem volt az, hogy néznom kell jön-e gyalogos, merre megyünk. Furcsa volt látni, hogy magától kormányoz az autó és a kormányozdulatok is másnak tűntek. Azt néztem, hogy nem láttam rajta váltót és kéziféket. **Nem volt rossz, az első harmadában csak az úthoz ragaszkodtam, de láttam, hogy nem történt semmi baj és utána meg már kicsit feloldódtam és azt vettem észre magamon, hogy az autónak a belsejét nézem, hogy mi hol van.”***

A fenti válaszokból láthatjuk, hogy ez volt az eddig áttekintett csoportok közül az első, ahol az alanyok kihangsúlyozták, hogy a videó megtekintését követően már máshogy vélekednek az önvezető járművekről, mint előtte. Többen is említették, hogy a videó előtt szkeptikusan álltak ehhez a témához, de a videó megtekintését követően és látva azt, hogy ezek a járművek biztonságosan tudnak működni ezt a szkepticizmust valamelyest sikerült csökkenteni. Emellett olyan is volt, aki elmondása szerint a videó első részében feszélyezve érezte magát és igyekezett a forgalmat figyelni, azonban miután látta, hogy az autó szabályosan közlekedik és minden rendben van el tudta magát engedni és inkább az autó belső környezetét tanulmányozta.

5. **Tartózkodó megfigyelők:** A tartózkodó megfigyelők csoportja leginkább semleges érzésekkel és véleménnyel jellemezhető. A csoportról előljáróban azt lehet tudni, hogy nem rendelkeznek egyértelmű pozitív vagy negatív véleménnyel az önvezető járművekről. Az alanyokban felmerülő érzésekről többek között az alábbiakat tudhattam meg:

- *“Érdekes volt, mintha benne utaznék egy önvezető autóban, de sokszor a járdán lévő embereket vagy más autósokat figyeltem, hogy biztos időben fékezni fog-e az autó, de biztonságosnak tűnt a videó alapján.”*
- *“Van jogsim és vezetek, így nagyon azt figyeltem, hogy hogyan reagál a különböző közlekedési helyzetekre. Tulajdonképpen nem éreztem azt, hogy ne lennék biztonságban, ha benne ülnék én is.”*
- *“Igazából folyamatosan koncentráltam szóval kb. olyan volt, mintha az anyósülésen ülnék és más vezetne. Amikor más vezet én akkor is "vezetek vele", nézem azt, hogy jön-e a gyalogos, jön-e másik autó stb. Bennem volt a*

bizonytalanság, hogy én azért szeretnék odaülni, hogyha azt látom, hogy az úgy nem lesz jó, ahogy megyünk. Bennem egy bizonytalanság érzés volt.

Megfigyelhető, hogy a csoport tagjai rendkívül nagy figyelmet fordítottak arra, hogy úgy kövessék az utat, illetve a forgalmat, mintha ők maguk ülnének a volán mögött. Ennek ellenére a videó megtekintését követően a többség azt nyilatkozta, hogy a felvétel alapján biztonságosnak ítéli meg a járművet és biztonságban is érezné magát, ha benne ülne. Aki esetleg kicsit bizonytalanabb volt azt jegyezte meg, hogy zavarónak, ha nem avatkozhatna közbe, ha esetleg úgy érzi, hogy szükséges.

A fentiekben azokat a válaszokat és motívumokat tekintettük át, melyek az alanyokban felmerülő érzéseket tükrözik a vizuális szemléltetést követően. A virtuális utazás által kiváltott érzések mellett arra is kíváncsi voltam, hogy vajon a 2 perc 55 másodperc hosszú videóból melyek lehetnek azok a szituációk, illetve momentumok, melyek leginkább megragadtak a válaszadóknál, tehát mire emlékeznek leginkább.

A legtöbb szegmens esetében három motívum volt, melyek leggyakrabban megjelentek, mint a videó legemlékezetesebb elemei:

- Az autó kikerüli az út szélén közlekedő biciklist
- Az autó megáll a zebránál és elengedi a gyalogosokat
- A kormánykerék mozgása

A **hagyománykedvelő elutasítók** figyelmét leginkább az keltette fel, amikor az autó érzékelte a zebrán áthaladó gyalogosokat és elengedte őket.

- *“Az, hogy azért pontosan végezte a dolgát. Megállt a zebránál, elengedte a gyalogosokat és szabályosan kanyarodott.”*

A fent látható válaszhoz hasonló kijelentések érkeztek a csoport többi tagjától is, általánosságban meglepőnek tartották, hogy az autó nem okozott balesetet, hanem érzékelte a zebrán áthaladó forgalmat. Emellett azt is többen megemlítették, hogy furcsa volt, hogy nem ült senki a volán mögött.

A **nyitott kalandvágyók** esetében az alanyok által legtöbbször hangsúlyozott pillanat az volt, amikor a videó első szakaszában az autó kikerült az út szélén közlekedő biciklist.

- *“Fú, nekem volt ott egy furcsa előzése az autónak, azt hiszem amikor egy biciklist előzött és közben jöttek szembe. Ott kicsit egyébként megrémültem, hogy el fog-e férni, de aztán simán elfért és jó volt.”*

A csoport tagjaitól tipikusan a fent látható válaszhoz hasonlóak érkeztek. Az alanyok leginkább azt hangsúlyozták, hogy az autó igen precízen és pontosan hajtotta végre az említett manővert.

A **bizonytalan optimisták** csoportjánál a legtöbbször megjelenő motívum nem más volt, mint a kormánymozgás.

- *“Az, hogy mennyire precíz a kormány, hogy így korrigál folyamatosan.”*

A válaszadók nagy része tehát a kormány mozgást dicsérte és azt, hogy az autó mennyire precízen közlekedett és ismerte fel a különböző szituációkat. Maga a kormány, mint legnagyobb figyelmet kapó motívum jelen csoportnál már az első kérdés feltételekor is megjelent.

A **bizalmatlan kételkedők** csoportjánál ismét az út szélén haladó biciklis jelenik meg. A csoport tagjainak emlékezetében ez a manőver ragadt meg leginkább, melyet az alábbi válasz is jól szemléltet:

- *“Nekem az, amikor volt egy biciklis és szemből pedig jött egy autó. Akkor nagyon szépen ki tudta kerülni.”*

A csoport tagjai tehát összességében elégedettek voltak az autó által végrehajtott manőverrel, illetve magával az önvezető autóban történő virtuális utazással is. Ennél a szegmensnél volt leginkább megfigyelhető az, hogy az alanyok a videó megtekintése után már kicsit máshogy vélekedtek az önvezető autóról, mint előtte.

A **tartózkodó megfigyelők** esetében a nyitott kalandvágyókhoz és a bizalmatlan kételkedők csoportjához hasonlóan az út szélén közlekedő biciklis jelent meg legtöbbször, mint legemlékezetesebb pillanat.

- *“Amikor elmentünk egy motoros/biciklis mellett és szembe is jött egy autó. Az volt szerintem a legkritikusabb helyzet.”*

Összességében tehát a fent áttekintett válaszokból azt szűrhetjük le, hogy a videós szemléltetés mindenképpen hasznosnak bizonyult, hiszen a szemmozgás mellett olyan információkkal is gazdagodtam, melyek segítenek jobban megérteni az egyes csoportok viselkedését, illetve arra is jó volt, hogy egyes szegmentumok tagjai pontosan el tudják képzelni, hogy miről is van szó és például a bizalmatlan kételkedők csoportjában felmerülő szkepticizmust is csökkenteni tudtuk valamilyen szinten.

4.5. A kutatás eredményeinek áttekintése és értelmezése

A szemkamerás adatok elemzésével foglalkozó alfejezet során több szempontból igyekeztem megvizsgálni a szoftver segítségével kinyert adatokat. A következőkben röviden áttekintem és értelmezem a legfontosabb eredményeket, illetve a belőlük levonható következtetéseket.

Elsőkörben a fixációk számát vizsgáltam meg a külső és belső AOI területekre vonatkozóan csoportonként külön-külön. Az eredmények alapján elmondható, hogy minden csoport esetében inkább a **külső AOI területekre esett több fixáció, illetve az is megfigyelhető, hogy a legtöbb fixáció átlagosan** mind a külső, mind pedig a belső érdeklődési területekre vonatkozóan **a hagyománykedvelő elutasítók esetében figyelhető meg**. Ez az eredmény összefüggésbe hozható azzal az állítással, melyet már több kutató is megállapított, miszerint **alacsony bizalmi szinttel rendelkező egyének esetében magasabb fixációs szám figyelhető meg** (Lu, 2020; Lu - Sarter, 2019; Hergeth et al. 2016; Bagheri - Jamieson, 2004; Moray - Inagaki, 2000). Ez az állítás egyébként a videó egészét (minden AOI területet összességében vizsgálva) tekintve is igaznak bizonyult, hiszen az eredmények alapján abban az esetben is a hagyománykedvelő elutasítók rendelkeztek a legmagasabb fixációs számmal. Illetve Fitts és szerzőtársai (1950) eredményei alapján a fixációk gyakorisága a fontosság fokát is jelzi, így azt a következtetést vonhatjuk le, **hogy összességében a videó során a külső környezet szemlélése fontosabbnak bizonyult, mint a belső környezeté**. Ezek alapján arra is következtethetünk továbbá, hogy az önbevalláson alapuló bizalmi szint nem minden esetben tükröződik a szemmozgásos eredményekben, hiszen az elviekben magasabb bizalmi szinttel rendelkező csoportok tagjai is inkább kifelé néztek, mint befelé. Ha azt vesszük alapul, hogy az alacsonyabb bizalmi szinttel rendelkező személyek hajlamosak a külső környezetet figyelni inkább a belső helyett, akkor ezek alapján minden csoport esetében feltételezhető a bizalmatlanság. A fixációk számát vizsgálva továbbá az is kiderült, hogy az egész videó alatt összességében minden szegmentum esetében **a fixációk számának minimum fele a szélvédőre esett**, tehát a külső környezet és az ott végbemenő események kapták a legnagyobb figyelmet, ami a bizalom szempontjából jelen esetben is alacsonyabb bizalmi szintet feltételez minden csoportnál.

A fixációk átlagos hosszát vizsgálva azt mondhatjuk, hogy összességében átlagosan a **leghosszabb fixációk jellemzően valamely külső AOI területre estek, kivéve a bizalmatlan kételkedők esetében**, ahol ugyanis a külső és belső területekre vonatkozó fixációk átlagos hossza megegyezik. Fitts és szerzőtársai (1950) kimondják, hogy hosszabb fixációk általában akkor figyelhetők meg, amikor nehezebb vagy mélyebb bevonódást igénylő feladatokról

beszélünk. Ezek alapján megvizsgáltam, hogy történt-e változás az első és utolsó szakaszban megfigyelhető fixációk átlagos hosszában (tehát mélyebb bevonódás figyelhető-e meg az alanyoknál a videó végén). Az *első szakaszban* mind a külső, mind pedig a belső területek tekintetében *leginkább egy elemet figyeltek meg kiugróan hosszú ideig* az alanyok, míg a vizsgálatba bevont egyéb területeken csak elvétve állapotodott meg a tekintetük, azonban az *utolsó szakaszban* pedig mindkét esetben azt tapasztalhatjuk, hogy *sokkal jobban kiegyenlítődik a fixációk átlagos hossza az egyes külső és belső elemek esetében*. Ezenfelül megfigyelhető továbbá az is, hogy a *külső elemeknél lényegesen hosszabb ideig tart a fixációk átlagos hossza az utolsó szakaszban*, mint az elsőben, tehát mélyebb bevonódási szintet feltételezhetünk a videó végére. A fixációk átlagos hosszának növekedéséből a fixációk számának csökkenésére következtethetünk, ami alapján feltételezhető, hogy az alanyok a videó végére beleszoktak az önvezető szituációba és ezáltal a technológiába vetett bizalmi szintjük is valamilyen szinten növekedhetett.

A fixációk összesített hosszának tekintetében azt mondhatjuk, hogy a megadott AOI területekre eső *fixációk összesített hosszának legalább 52%-a esett a szélvédőre minden csoport esetében*, de ez az arány a *hagyománykedvelő elutasítók csoportjánál a legnagyobb*, ugyanis náluk a fixációk teljes hosszának 56%-a esett a szélvédőre. Ez a megállapítás szintén egybevág azzal az eredménnyel, mely szerint az *alacsonyabb bizalmi szinttel rendelkező egyének esetében a fixációk összesített hossza magasabb* (Lu, 2020; Lu - Sarter, 2019; Hergeth et al. 2016; Bagheri - Jamieson, 2004; Moray - Inagaki, 2000).

A fent áttekintett három mutató mellett a pupillatágulást is vizsgáltam, hiszen a szakirodalmi áttekintésből kiderült, hogy ha az alany pupillái kitágulnak, akkor magasabb bevonódásról beszélhetünk (Varga, 2016). A hagyománykedvelő elutasítók esetében a szélvédőnél és a kormánynál, míg a többi csoportnál a kormány és a műszerfal esetében figyelhető meg pupillák legnagyobb mértékű tágulása. Ha külön vizsgáljuk a külső és belső területeket, akkor pedig azt mondhatjuk, hogy minden csoport esetében a belső elemeket szemlélve tapasztalható nagyobb mértékű pupillatágulás.

Az alkalmazott módszertanok eredményeit összegezve azt mondhatjuk, hogy a *hagyománykedvelő elutasítók* esetében a fókuszcsoporthoz tartozó interjúk során központi téma volt a bizalmatlanság kérdése, és ez a bizalmatlanság a szemkamerás adatok elemzése során is megmutatkozott, így elmondhatjuk, hogy az önbevalláson alapuló bizalmi szint tükröződik a szemkamerás adatok alapján kimutatott eredményekben. A videó megtekintését követően nem változott az alanyok véleménye. A *nyitott kalandvágók* esetében a fókuszcsoporthoz tartozó beszélgetés alapján egyértelmű pozitív attitűdöt azonosíthatunk, azonban a szemmozgások

adatokban a feltételezhető magas bizalmi szint nem jelenik meg oly módon, ahogy azt a szakirodalmi áttekintés eredményei alapján várnánk, hiszen minden csoport egységesen a külső környezetet figyelte inkább. A csoportok közül ezen szegmens tagjai fordítottak legnagyobb figyelmet a tükrökre és ablakokra. A videó megtekintését követően az alanyok véleménye továbbra is nagyon pozitív volt és elmondásuk szerint izgatottan várják az önvezető autók megjelenését. A **bizonytalan optimisták** esetében a fókuszcsoporthoz tartozó interjú során a balesettől való félelem jelent meg markánsan, azonban a videó megtekintését követően az alanyok azt vallották, hogy biztonságban érezték volna magukat, ha a videóban szereplő autóban kellett volna utazniuk, ami alapján azt feltételezhetjük, hogy a videó megtekintését követően valamilyen szinten csökkent ez a félelemérzet. A csoport esetében a szemkamerás adatok és az egyéni mélyinterjúk alapján elmondható, hogy a magától mozgó kormánykerék nagy figyelmet kapott, azonban jelen esetben is a külső környezetre hárult a legnagyobb figyelem. A **bizalmatlan kételkedők** esetében a fókuszcsoporthoz tartozó interjúk alapján kiderült, hogy a csoport tagjai leginkább attól félnek, hogy a rendszer rossz döntést hoz, azonban az egyéni mélyinterjúk alkalmával többen említették, hogy látva az autó biztonságos közlekedését sikerült csökkenteni a szkepticizmust. A szemkamerás adatokból kiderült továbbá, hogy a fixációk átlagos hossza a külső és belső AOI területek esetében megegyezett, azonban összességében a legnagyobb figyelem itt is a külső környezet elemeire esett. A **tartózkodó megfigyelők** csoportjánál a fókuszcsoporthoz tartozó interjú során kiderült, hogy az alanyok a kontroll hiányától félnek leginkább, ami a szemkamerás mérést követő mélyinterjúk alapján is alátámasztható, hiszen a legtöbben azt vallották, hogy ugyanúgy figyelték az utat, mintha ők vezetnék és ez a szemmozgás esetében is megfigyelhető, hiszen a leghosszabb fixációk a külső AOI területekre vonatkozóan jelen csoport esetében figyelhetőek meg. A többi csoporthoz hasonlóan itt is a külső környezetre esett a legnagyobb figyelem. Az imént áttekintett eredményeket az alábbi (14.) táblázatban szemléltetem:

14. táblázat: Főbb eredmények összefoglalása

Szegmentumok	Fókuszcsoportos beszélgetés	Szemkamerás adatfelvétel	Egyéni mélyinterjú
Hagyománykedvelő elutasítók	– Bizalmatlanság központi motívum – Félelem: kontroll hiánya – Pozitívum: pihenés	– Bizalmatlanság validálható szemmozgásos adatokkal	– A videó megtekintését követően is egyértelmű elutasító vélemény és negatív érzések
Nyitott kalandvágók	– Egyértelmű pozitív hozzáállás – Félelem: rendszerhiba – Pozitívum: reakcióidő, segítség	– Külső környezet mellett figyelem az ablakokra és tükrökre – Bizalmatlanság feltételezhető	– Izgatott várakozás, érdeklődés
Bizonytalan optimisták	– Félelem: baleset – Pozitívum: kényelem, kevesebb feladat	– Külső környezet mellett nagy figyelem a kormánykeréken – Bizalmatlanság feltételezhető	– Biztonságérzet, futurisztikus érzések – Kormánykerék
Bizalmatlan kételkedők	– Félelem: rossz döntés – Pozitívum: pihenés	– A fixációk átlagos hossza a belső és külső környezet esetében megegyezett – Legnagyobb figyelem a külső környezeten, bizalmatlanság feltételezhető	– Több alany szkepticizmusát sikerült csökkenteni a videó levetítésével
Tartózkodó megfigyelők	– Félelem: kontroll hiánya és műszaki hiba – Pozitívum: kényelem és kisebb emberi felelősség	– Leghosszabb fixációk a külső AOI területeken – Bizalmatlanság feltételezhető	– Folyamatos figyelem, mintha az alany vezetne

Forrás: saját szerkesztés

A szakirodalmi áttekintés során olvashattunk arról, hogy egyes kutatók szerint a tekintet irányából hatékonyan következtethetünk a bizalmi szint mértékére. Körber és szerzőtársai (2018), Walker és szerzőtársai (2018) illetve Hergeth és szerzőtársai (2016) eredményei alapján a magas bizalmi szinttel rendelkező alanyok hajlamosak arra, hogy kevesebbet figyeljék az utat, mint azok, akik nem bíznak az önvezető technológiában. Gold és szerzőtársai (2015) nem

mutatták ki ezt az összefüggést, ami jelen kutatás esetében is elmondható, hiszen ***minden csoport egységesen a külső környezetet figyelte inkább***. Emellett ebből arra is következtethetünk, hogy az előre feltételezett bizalmi szintet nem minden csoport esetében sikerült igazolni a szemmozgásos adatokkal, ami azt is jelentheti, hogy azon szegmensek körében is megfigyelhető a bizalmatlanság, akik elmondásuk szerint egyébként magas bizalmi szinttel rendelkeznek. Az emberi szemet egy inger leginformatívabb területei vonzzák (Józsa – Hámornik, 2012), ami alapján arra következtethetünk, hogy összességében a külső környezet minden csoport számára érdekesebbnek bizonyult a belsőnél.

A belső környezet szempontjából a legnagyobb figyelmet egyértelműen a tablet kapta, ami alátámasztja Koo és szerzőtársai (2015) megállítást, miszerint a különböző információk biztosítása az önvezető autóban történő utazás alatt kiemelt fontossággal bír. Eredményeik alapján az utazással kapcsolatos információk közvetítése jobb utazási élményt biztosít és a bizalomra is hatással van, ez pedig kulcsfontosságú szerepet játszhat a jövőben.

A 14. táblázatban látható főbb eredmények mellett a dolgozat során kitértem annak vizsgálatára is, hogy az egyes csoportok milyen csatornákon keresztül, milyen tartalmakat fogyasztanak legszívesebben. Ezt azért tartottam fontosnak, mert a bizalmi szint és ezáltal az elfogadási hajlandóság növelhető az információk mennyiségének növelésével, így a későbbiekben egy esetleges kommunikációs stratégia kialakítása során a fókuszcsoportos interjúk alkalmával nyert információk hasznos inputokként szolgálhatnak ahhoz, hogy minden fogyasztói csoport felé a megfelelő információk a megfelelő csatornákon keresztül jussanak el.

Összességében azt láthatjuk, hogy a bizalmi szint mértékét a hagyománykedvelő elutasítók esetében sikerült validálni a szemmozgáskövetéses módszertannal, azonban a többi csoport esetében nem feltétlenül tükröződik az önbevallásra alapozott bizalmi szint a szemmozgásos adatokban. Ez alapján elmondható, hogy a megkérdezésen és a tudattalan reakciók mérésén alapuló módszertanok jól kiegészítik egymást, és együttes alkalmazásuk révén lehetőségünk nyílik arra, hogy pontosabb képet kapjunk az egyes szegmentumok bizalmi szintjéről.

5. Összegzés

A dolgozat elkészítésével és a kutatás során megszerzett adatok elemzésével az volt a célom, hogy minél jobban megismerjem a korábban kialakított szegmentumok jellemzőit és feltérképezem azt, hogy a csoportok esetében a bizalom előre feltételezett mértéke tükröződik-e a szemkamera segítségével mérhető tudattalan reakciókban. A dolgozat során jól kirajzolódott, hogy a különböző csoportok tagjai valóban jól elkülönült véleménynel és

attitűddel rendelkeznek a témával kapcsolatban, illetve a szemmozgáskövetés vizsgálatának során is érdekes eredményekkel gazdagodtam. Jelen kutatást egyfajta „útkeresésként” tudnám jellemezni, mely arra irányul, hogy a Magyarországon azonosított fogyasztói szegmentumokat és jellemzőiket jobban megismerjem, különös figyelmet fordítva a bizalmi szintre, mint a fogyasztói elfogadást befolyásoló egyik legfontosabb tényezőre. A kutatás során szerettem volna minél sokoldalúbban megvizsgálni a kérdéses jellemzőket, ezért több módszertant is alkalmaztam, illetve igyekeztem egyfajta aranyközéputat keresni a hagyományos megkérdezés és a valós önvezető autóban történő utazás során végzett eljárások között.

A dolgozat első felében rövid szakirodalmi áttekintést készítettem az önvezető járművekről, mint a negyedik ipari forradalom egyik leginnovatívabb megoldásairól. Láthattuk, hogy a technológia előrehaladott voltának ellenére továbbra is rengeteg kérdés övezi a témát és azt, hogy a társadalom véleménye továbbra is nagyon megoszlik erről az innovációról. Mindemellett a fogyasztói elfogadást is számos tényező befolyásolja, melyek közül a bizalmat, mint kulcstényezőt vizsgáltam mélyebben.

A bizalom komplex kérdéskörének áttekintése során megismerkedtem a bizalom elméleti hátterével és néhány elméleti modelljével. Emellett kitértem arra is, hogy a bizalom milyen fontos szerepet játszik az önvezető járművek elfogadásának folyamatában. A bizalom mérésére a hagyományos megkérdezéses módszeren alapuló eljárások mellett neurotudományos eszközöket is alkalmazhatunk, melyek közül dolgozatomban a szemkamerás lehetőségekre fókuszáltam.

Ennek kapcsán kitértem a szemkamerás kutatások módszertanára és annak alkalmazási területeire is. Az önvezető járművekkel kapcsolatban végzett kutatások szempontjából a tekintet iránya bizonyos tanulmányok eredményei alapján a bizalommal hozhatók összefüggésbe, így hasznos indikátorként szolgálhat ebben a kérdéskörben is.

A szakirodalmi áttekintést követően a primer kutatás eredményei kerültek bemutatásra, ezen belül kitértem a fókuszcsoporthoz tartozó eredmények, a szemkamerás adatgyűjtés, illetve az egyéni megkérdezések során begyűjtött információk elemzésére. Az elemzés során számos értékes információval lettem gazdagabb az egyes csoportokra vonatkozóan, hiszen mind tudatosan artikulált válaszaikat, mind pedig a szemmozgás által azonosítható tudattalan reakcióikat is lehetőségem nyílt valamilyen szinten megismerni.

A téma komplexitása és az azt övező rengeteg kérdés miatt érdemes lenne további, mélyebb vizsgálatokat folytatni annak érdekében, hogy a lehető legpontosabb képpel rendelkezünk az különböző szegmenseket meghatározó legfontosabb jellemzőkről és bizalmi szintjének mértékéről.

Felhasznált irodalom

- Acheampong, R.A. - Cugurullo, F. (2019): Capturing the behavioural determinants behind the adoption of autonomous vehicles: Conceptual frameworks and measurement models to predict public transport, sharing and ownership trends of self-driving cars. *Transportation Research Part F: Traffic Psychology and Behaviour*, 62, 349–375.
- Atkinson, Richard C. – Hilgard, Ernest (2005): *Pszichológia*. Budapest, Osiris.
- Audi (2019): The pulse of autonomous driving. Audi AG, Berlin
- Azevedo-Sa, H. - Jayaraman, S. K. - Esterwood, C. T. - Yang, X. J. - Robert, L. P. - Tilbury, D. M. (2020): Real-Time Estimation of Drivers' Trust in Automated Driving Systems. *International Journal of Social Robotics*.
- Bagheri N. – Jamieson G. A. (2004): Considering subjective trust and monitoring behavior in assessing automation-induced 'complacency', in Human Performance, Situation Awareness, and Automation: Current Research and Trends. London, U.K.: *Psychology Press*, 2004, pp. 54–59.
- Bagloee, S. A. – Tavana, M. – Asadi, M. – Oliver, T. (2016): Autonomous vehicles: challenges, opportunities, and future implications for transportation policies. *Journal of Modern Transportation*, 24, 4, 284-303. o.
- Berrada, J. – Mouhoubi, I. - Christoforou, Z. (2020): Factors of successful implementation and diffusion of services based on autonomous vehicles: users' acceptance and operators' profitability. *Research in Transportation Economics*, vol. 83.
- Costa, C. Roe, R. A. and Taillieu, T. (2001): "Trust within teams: The relation with performance effectiveness," *European Journal of Work and Organizational Psychology*, vol. 10, no. 3, pp. 225–244.
- Csepeli, Gy. – Örkény A. – Székelyi, M. – Barna I. (2004): Bizalom és gyanakvás. *Szociológiai Szemle*. 1. sz. 3-35. o.
- D. Manzey - J. Reichenbach - L. Onnasch (2012): Human Performance Consequences of Automated Decision Aids. *Journal of Cognitive Engineering and Decision Making*, vol. 6, no. 1, pp. 57–87.
- Das, T.K. - Teng B.-S. (2004): The risk-based view of trust: a conceptual framework (In: *Journal of Business and Psychology*, Vol.19, No.1, 2004, pp.85-119.)
- Deb, S. – Strawderman, L. – Carruth, D. W. – DuBien, J. – Smith, B. – Garrison, T. M. (2017): Development and validation of a questionnaire to assess pedestrian receptivity toward

- fully autonomous vehicles. *Transportation Research Part C: Emerging Technologies*, 84, 178–195.
- Desai M. - Medvedev M. – Vazquez M. - McSheehy S. - Gadea S. – Omelchenko – Bruggeman C. - Steinfeld A. – Yanco H. (2012): Effects of changing reliability on trust of robot systems. In: *Proceedings of the seventh annual ACM/IEEE international conference on Human Robot Interaction - HRI '12* pp. 73–80.
- Doney, P.M., Cannon, J.P. and Mullen M.R. (1998): Understanding the influence of national culture on the development of trust. (In: *Academy of Management Review* Vol.23., No.3, 1998 pp.601-620.)
- Fenyvesi, É. - Vágány, J. - Kárpáti-Daróczi, J. (2013): A bizalom és az érzelmi intelligencia szerepe a szervezeti tagok "együtműködőbbé" válásában. *AGORA: A BGF KVIFK Kulturális - Tudományos Folyóirata* 10: pp. 34-48. (2013). 34-48.
- Festinger, L. (1957): *A Theory of Cognitive Dissonance*. Evanston, Illinois: Row, Peterson & Company.
- Fukuyama, F. (1997): *Bizalom: a társadalmi erények és a jólét megteremtése*. Európa Könyvkiadó, Budapest
- Gold, C. - Körber, M. - Hohenberger, C. - Lechner, D. - Bengler, K. (2015): Trust in automation—Before and after the experience of take-over scenarios in a highly automated vehicle. *Procedia Manufacturing*, 3, 3025- 3032.
- Hámori, B. (2004): Bizalom, jóhírnév és identitás az elektronikus piacokon. *Közgazdasági Szemle*, 51 (9). pp. 832-848. ISSN 0023-4346
- Hámornik, B. P., Hlédik, E., Józsa, E., & Lógó, E. (2013). Termékattribútumok vizuális keresése tejtermékek csomagolásán: az érdeklődési övezetek (AOI) kijelölésének két módszerének összehasonlítása. *Marketing és Menedzsment*, 47(3), 43–52.
- Hartwich, F. – Witzlack, C. – Beggiato, M. – Krems, J. F. (2018): The first impression counts – A combined driving simulator and test track study on the development of trust and acceptance of highly automated driving. *Transportation Research Part F: Traffic Psychology and Behaviour*, 65, 522-535.
- Hergeth, S. - Lorenz, L. - Vilimek, R. - Krems, J. F. (2016): Keep your scanners peeled: Gaze behavior as a measure of automation trust during highly automated driving. *Human factors*, 58(3), 509-519.
- Hofbauer, M. - Kuhn, C. B. - Puttner, L. - Petrovic, G. - Steinbach, E. (2020): Measuring Driver Situation Awareness Using Region-of-Interest Prediction and Eye Tracking. *2020 IEEE International Symposium on Multimedia (ISM)*.

- Hoff, K., - Bashir, M. (2015). Trust in automation: Integrating empirical evidence on factors that influence trust. *Human Factors*, vol. 57, no. 3, pp. 407–434, 2015.
- Holmqvist, K. – Nyström, M. – Andersson, R. – Dewhurst, R. – Jarodzka, H. – van de Weijer, J. (2011): *Eye Tracking: A comprehensive guide to methods and measures*. University Press, Oxford.
- Hudda, R. et al. (2013): Self Driving Cars. College of Engineering University of California, Berkeley.
- J. Koo, J. Kwac, W. Ju, M. Steinert, L. Leifer, and C. Nass (2015): Why did my car just do that? Explaining semi-autonomous driving actions to improve driver understanding, trust, and performance. *International Journal on Interactive Design and Manufacturing*
- Jing, P. - Huang, H. - Ran, B. (2019): Exploring the factors affecting mode choice Intention of autonomous vehicle based on an extended theory of planned behavior—A case study in China. *Sustainability* 11, 1155.
- Józsa, E. - Hámornik, B.P. (2012): Find the difference!: eye tracking study on information seeking behavior using an online game. *Journal Of Eye Tracking Visual Cognition And Emotion* 2:(1) pp. 27-35.
- Kapser, S. - Abdelrahman, M. (2020): Acceptance of autonomous delivery vehicles for last-mile delivery in Germany – Extending UTAUT-2 with risk perceptions. *Transportation Research Part C*, 111, 210-225. <https://doi.org/10.1016/j.trc.2019.12.016>
- Kaur, K. - Rampersad, G. (2018): Trust in driverless cars: Investigating the key factors influencing the adoption of driverless cars. *Journal of Engineering and Technology Management*, 48, 87-96.
- Keszey T. – Zsuk J. (2017): Az új technológiák fogyasztói elfogadása. A magyar és nemzetközi szakirodalom áttekintése és kritikai értékelése. *Vezetéstudomány-Budapest Management Review*, 48, 10, 38-47. o. <https://doi.org/10.14267/VEZTUD.2017.10.05>
- Keszey, T. (2020): Behavioural intention to use autonomous vehicles: Systematic review and empirical extension. *Transportation Research Part C*, 119, 1-16. <https://doi.org/10.1016/j.trc.2020.102732>
- Kim, W. - Kim, N. - Lyons, J. B. - Nam, C. S. (2020): Factors affecting trust in high-vulnerability human-robot interaction contexts: A structural equation modeling approach. *Applied Ergonomics*, 85, 103056. <https://doi.org/10.1016/j.apergo.2020.103056>
- Klang M. (2001): Who do you trust? Beyond encryption, secure e-business. *Decision Support System, Special issue: Electronic commerce* 31 (3), 293-301.

- Koo, J., Kwac, J., Ju, W., Steinert, M., Leifer, L., & Nass, C. (2014). Why did my car just do that? Explaining semi-autonomous driving actions to improve driver understanding, trust, and performance. *International Journal on Interactive Design and Manufacturing (IJIDeM)*, 9, 269–275. <https://doi.org/10.1007/s12008-014-0227-2>
- Körber, M. - Baseler, E. - Bengler, K. (2018): Introduction matters: manipulating trust in automation and reliance in automated driving. *Applied ergonomics*, 66, 18-31.
- Kumar, N. (1996): The Power of Trust in Manufacturer-Retailer Relationships (In: Harvard Business Review Vol.74 No.6. November-December, pp. 93-107.)
- Lados M. – Tóth M. L. (2019): Autonóm járművek az okos városokban. *Tér-Gazdaság-Ember*, 6, 1, 159-173. o.
- Lee, J. D., & Kolodge, K. (2020). Exploring trust in self-driving vehicles through text analysis. *Human Factors: The Journal of the Human Factors and Ergonomics Society*, 62(2), 260–277. <https://doi.org/10.1177/0018720819872672>
- Lee, J. D., & See, K. A. (2004). Trust in automation: Designing for appropriate reliance. *Human Factors*, 46(1), 50–80. https://doi.org/10.1518/hfes.46.1.50_30392
- Litman, T. (2022): Autonomous Vehicle Implementation Predictions. Implications for Transport Planning. Victoria Transport Policy Institute
- Liu, C. - Chen, Y. - Tai, L. - Ye, H. - Liu, M. - Shi, B. E. (2019): A gaze model improves autonomous driving. Proceedings of the 11th ACM Symposium on Eye Tracking Research & Applications - ETRA '19.
- Liu, P. – Zhang, Y. – He, Z. (2019): The effect of population age on the acceptable safety of self-driving vehicles. *Reliability Engineering & System Safety*, 185, 341-347.
- Loftus, G. R. - Mackworth N. H. (1978): Cognitive determinants of fixation location during picture viewing. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 4, 4, pp. 565-572.
- Lu, Y., & Sarter, N. (2019). Eye Tracking: A Process-Oriented Method for Inferring Trust in Automation as a Function of Priming and System Reliability. *IEEE Transactions on Human-Machine Systems*, 49(6), 560–568. doi:10.1109/thms.2019.2930980
- Lu, Y., & Sarter, N. (2020). Modeling and inferring human trust in automation based on real-time eye tracking data. *Proceedings of the Human Factors and Ergonomics Society Annual Meeting*, 64(1), 344–348. <https://doi.org/10.1177/1071181320641078>
- Lukovics M. – Gábor B. (2021): Az önvezető autók és a magyar nők. *Polgári Szemle*, 17. évf. 1–3. szám, 2021, 178–193., DOI: 10.24307/psz.2021.0713

- Lukovics M. – Udvari B. – Zuti B. – Kézy B. (2018): Az önvezető autók és a felelősségteljes innováció. *Közgazdasági Szemle*, 65, 9, 949-974. o.
- Lukovics M. – Zuti B. – Fisher E. – Kézy B. (2020): Autonomous cars and responsible innovation. In Kosztópulosz A. – Kuruczleki É. (szerk.) (2020): *The Challenges of Analyzing Social and Economic Processes in the 21st Century*. University of Szeged Faculty of Economics and Business Administration, Szeged, <https://doi.org/10.14232/casep21c.2>
- Maddox, J. (2012): Improving Driving Safety Through Automation. Congressional robotics caucus, National Highway Traffic Safety Administration
- Mayer, R. C. - Davis, J. H. - Schoorman, F. D. (1995): An integrative model of organizational trust. *The Academy of Management Review*, 20(3), 709. <https://doi.org/10.2307/258792>
- Merat, N. - Jamson, A. H. - Lai, F. C. - Daly, M. - Carsten, O. M. (2014): Transition to manual: Driver behaviour when resuming control from a highly automated vehicle. *Transportation Research Part F: Traffic Psychology and Behaviour*, vol. 27, pp. 274–282.
- Muir B. M., Moray N. (1996). Trust in automation. Part II. Experimental studies of trust and human intervention in a process control simulation. *Ergonomics*, 39(3), 429–460.
- N. Moray - T. Inagaki (2000): Attention and complacency Theor. Issues Ergonom. Sci., vol. 1, no. 4, pp. 354–365.
- Nagy, B. – Prónay, S. - Lukovics, M. (2022): Én vezessek, te vezetsz vagy önvezet? – az önvezetőjármű-elfogadás öt perszóna típusa Magyarországon. *Marketing & Menedzsment*, 56(2), o. 23–34. doi: 10.15170/MM.2022.56.02.03.
- Nagy, J. – Schubert, A. (2007): A bizalom szerepe az üzleti kapcsolatokban. 77. számú Műhelytanulmány HU ISSN 1786-3031
- Nagy, J. (2019): Az ipar 4.0 fogalma és kritikus kérdései – vállalati interjúk alapján. *Vezetéstudomány - Budapest Management Review*, 50 (1). pp. 14-26. DOI <https://doi.org/10.14267/VEZTUD.2019.01.02>
- Nordhoff, S - Louw, T. - Innamaa, S. - Lehtonen, E. - Beuster, A. - Torrao, G. - Bjorvatn, A. - Kessel, T. - Malin, F. - Happee, R. - Merat, N. (2020): Using the UTAUT2 model to explain public acceptance of conditionally automated (L3) cars: A questionnaire study among 9,118 car drivers from eight European countries. *Transportation Research Part F: Traffic Psychology and Behaviour*, 74, 280-297. <https://doi.org/10.1016/j.trf.2020.07.015>

- Olaverri - Monreal, C. (2020): Promoting trust in self-driving vehicles. *Nature Electronics*, 3(6), 292–294. doi:10.1038/s41928-020-0434-8
- Panagiotopoulos, I. – Dimitrakopoulos, G. (2018): An empirical investigation on consumers' intentions towards autonomous driving. *Transportation Research Part C: Emerging Technologies*, 95, 773–784.
- Pataki, Béla (2005): A technológia menedzselése, Typotex Kft. Budapest ISBN 963 9548 70 7
- Páthy Á. (2019): Az autonóm járművek társadalmi elfogadottságára, illetve a technológiával kapcsolatos várakozásokra irányuló empirikus kutatási előzmények a nemzetközi szakirodalomban. *Tér-Gazdaság-Ember*, 6, 1, 87-110. o.
- Pató Gáborné Szűcs B. - Kovács K. - Abonyi J. (2021): A negyedik ipari forradalom hatása a kompetenciacserélődésre. *Vezetéstudomány - Budapest Management Review*, 52 (1). pp. 56-70.
- Pirohov-Tóth, B. – Kiss, Zs. (2020): A negyedik ipari forradalom oktatásra és munkaerőpiacra gyakorolt hatása. *Régiókutatás Szemle*, V. évf. 2. sz. 27-34. o. DOI:10.30716/RSZ/20/2/3
- Pistrui, B. - Harmat, V. (2022). A szolgáltató robotok definiálása és alkalmazási lehetőségei az üzleti szervezetekben: Szisztematikus irodalmi áttekintés. *Vezetéstudomány / Budapest Management Review*, 53(1), 58–68.
- Pease, A. – Pease, B. (2016): A testbeszéd enciklopédiája. Budapest, Park Könyv-kiadó.
- 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 - Budapest Management Review*, 53 (7). pp. 48-62. DOI <https://doi.org/10.14267/VEZTUD.2022.07.05>
- Rayner, K. (1998): Eye Movements and Information Processing: 20 Years of Research, *Psychological Bulletin*, 3, 124, pp. 372-422.
- Schoettle, B. - Sivak, M. (2014): Public Opinion about Self-Driving Vehicles in China, India, Japan, the US, the UK, and Australia; University of Michigan, Ann Arbor, Transportation Research Institute: Ann Arbor, MI, USA,
- Shariff, A. - Bonnefon, J.-F. - Rahwan, I. (2017): Psychological roadblocks to the adoption of self-driving vehicles. *Nature Human Behaviour*, 1(10), 694–696. doi:10.1038/s41562-017-0202-6
- Sheng, S. - Pakdamanian, E. - Han, K. - Kim, B. - Tiwari, P. - Kim, I. - Feng, L. (2019): A Case Study of Trust on Autonomous Driving*. *2019 IEEE Intelligent Transportation Systems Conference (ITSC)*, 4368-4373. doi:10.1109/itsc.2019.8917251

- Stephenson, A. C. - Eimontaite, I. - Caleb-S. P. - Morgan, P. L. - Khatun, T. - Davis, J. - Alford, C. (2020): Effects of an unexpected event on older adults' autonomic arousal and eye fixation during autonomous driving. *Frontiers in Psychology*, 11, 571961. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2020.571961>
- Stoma, M. – Dudziak, A. – Caban, J. - Drożdż P. (2021): The Future of Autonomous Vehicles in the Opinion of Automotive Market Users. *Energies*. 2021; 14(16):4777. <https://doi.org/10.3390/en14164777>
- Szabó, B. - Szederkényi, B. (2020): Reklámok figyelemre gyakorolt hatásának szemmozgáskövetéses vizsgálata. *JEL-KÉP*. 71-84.
- Szabó, B. (2020): A szemmozgáskövetés története és felhasználási lehetőségeinek bemutatása az e-kereskedelemben. *Információs Társadalom*, XX. évf. (2020) 1. szám, 127–151. <https://dx.doi.org/10.22503/inftars.XX.2020.1.6>
- Szabó, B. (2015): Rivalizáló reklámok hatásainak szemmozgáskövetéses pilot vizsgálata dinamikus AOI funkció segítségével. In Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem Menedzsment és Vállalatgazdaságtan Tanszék (szerk.), *Az Egyesület a Marketing Oktatásért és Kutatásért XXI. országos konferenciájának tanulmánykötete* (pp. 356-364). Budapest: Magyarország: BME.
- Tobii, Pro AB (2014): Tobii Pro Lab User Manual. Tobii Pro AB, Danderyd, Sweden.
- Ulahannan, A. - Jennings, P. - Oliveira, L. - Birrell, S. (2020): Designing an Adaptive Interface: Using Eye Tracking to Classify How Information Usage Changes Over Time in Partially Automated Vehicles. *IEEE Access*, 1–1.
- Urooj, S. - Feroz, I. - Ahmad, N. (2018): Systematic literature review on user interfaces of autonomous cars: Liabilities and responsibilities. *2018 International Conference on Advancements in Computational Sciences (ICACS)*, 1-10. DOI: 10.1109/ICACS.2018.8333489.
- Varga, Á. (2016): Neuromarketing, a marketingkutatás új iránya. *Vezetéstudomány - Budapest Management Review*, 47 (9). pp. 55-63.
- Vorm, E. S., & Combs, D. J. (2022). Integrating Transparency, Trust, and Acceptance: The Intelligent Systems Technology Acceptance Model (ISTAM). *International Journal of Human–Computer Interaction*, 1-18.
- Walker, F. - Verwey, W. - Martens, M. (2018): Gaze Behaviour as a Measure of Trust in Automated Vehicles.
- Wickens C. D., Hollands J. G., Banbury S., Parasuraman R. (2013). *Engineering psychology and human performance* (4th ed.). Boston: Pearson.

- Wu, J., Liao, H., Wang, J. W. & Chen T. (2019). The role of environmental concern in the public acceptance of autonomous electric vehicles: A survey from China. *Transportation Research Part F: Traffic Psychology and Behaviour*, 60, 37-46.
<https://doi.org/10.1016/j.trf.2018.09.029>
- Yun Y. - Oh H. - Myung R. (2021): Statistical Modeling of Cultural Differences in Adopting Autonomous Vehicles. *Applied Sciences*. 2021; 11(19):9030.
<https://doi.org/10.3390/app11199030>
- Zhang S, Jing P, Xu G. The Acceptance of Independent Autonomous Vehicles and Cooperative Vehicle-Highway Autonomous Vehicles. *Information*. 2021; 12(9):346.
<https://doi.org/10.3390/info12090346>
- Zhang, S., Jing, P. & Xu, G. (2021). The Acceptance of Independent Autonomous Vehicles and Cooperative Vehicle-Highway Autonomous Vehicles. *Information*, 12(9), 346.

Mellékletek

Online kérdőív kérdései

Mennyire érdeklődik az önvezetés iránt?

- Rendkívül érdekel
- Nagyon érdekel
- Némileg érdekel
- Kissé érdekel
- Egyáltalán nem érdekel

Mennyire igazak Önre az alábbi érzések, ha az önvezetésre és az önvezető járművekre gondol? (1 - egyáltalán nem igaz rám; 4 - nagyon igaz rám)

- Kíváncsiságot érzek
- Optimista vagyok
- Bizalmatlan vagyok
- Aggódok

Biztonságosnak ítéli meg az önvezető járműveket?

- Igen, egyértelműen
- Igen, valószínűleg biztonságosak
- Nem tudom eldönteni
- Nem tartom őket biztonságosnak
- Egyáltalán nem tartom őket biztonságosnak

Ön szívesen kipróbálna egy önvezető járművet?

- Igen, egyértelműen
- Igen, lehetséges
- Nem tudom eldönteni
- Valószínűleg nem
- Biztosan nem

Önnek milyen a hozzáállása az önvezető járművek használatához?

- Pozitívan állok hozzá, izgatottan várom, hogy mikor használhatjuk már őket a forgalomban.
- Pozitívan állok hozzá, de vannak fenntartásaim.
- Semleges érzéseim vannak.

- Nem várom, hogy forgalomba kerüljenek, egyelőre nem látom értelmét. (de ez idővel változhat)
- Teljesen ellene vagyok a használatuknak.

Ön mikor próbálna ki először egy önvezető járművet?

- Természetesen az elsők között, hiszen minden újdonságra nagyon nyitott vagyok.
- Nem sokkal a megjelenésük után. Szeretem megosztani másokkal az újdonságokról szerzett tapasztalataimat.
- Csak akkor, ha már többen kipróbálták. Szeretek információkat gyűjteni, mielőtt valami újdonságot használok.
- Csak akkor, ha már nagyon sokan kipróbálták és a sok pozitív vélemény engem is motivál és kíváncsivá tesz.
- Nem rajongok az újdonságokért, ezért majd csak akkor fogom kipróbálni, ha már teljesen elterjednek számítanak.

Mely leírás igaz Önre leginkább, ha az önvezető járművekre gondol?

- EGYÁLTALÁN NEM ÉRDEKLŐDÖM AZ ÖNVEZETÉS IRÁNT ÉS BIZTOS, HOGY NEM PRÓBÁLNÉK KI EGY ILYEN JÁRMŰVET. Alapvetően nem rajongok az újdonságokért, ezért leghamarabb akkor ülnék be egy önvezető járműbe, ha azok már teljesen elterjedtek számítanak. Egyelőre teljesen ellenzem a használatukat és nem tartom őket biztonságosnak.
- Egyáltalán nem érzek aggodalmat, nagyon bizakodó és optimista vagyok. RENDKÍVÜL ÉRDEKLŐDÖM A TÉMA IRÁNT ÉS BIZTOSAN AZ ELSŐK KÖZÖTT PRÓBÁLNÉK KI EGY ÖNVEZETŐ JÁRMŰVET. Véleményem szerint ezek a járművek biztonságosak, és alig várom, hogy a forgalomban is használhassuk őket.
- Nem érzek különösebben aggodalmat, és viszonylag optimistának mondanám magam. Némileg érdeklődöm a téma iránt. Jellemző rám, hogy szeretek információkat gyűjteni egyes újdonságokról, mielőtt kipróbálnám őket. Ebből adódóan erről az innovációról is SZÍVESEN TÁJÉKOZÓDNÉK BŐVEBBEN ANNAK KIPRÓBÁLÁSA ELŐTT, DE KÍVÁNCSI VAGYOK ÉS NEM ZÁRKÓZOM EL TŐLE.
- KIFEJEZETTEN AGGÓDOM, HOGY MI LESZ, HA AZ ÖNVEZETŐ JÁRMŰVEK A MINDENNAPJAINK RÉSZESEI LESZNEK. Csak akkor próbálnék ki egy ilyen járművet, ha már nagyon sokan így tettek előttem és a sok pozitív vélemény engem is

kíváncsivá tesz. Egyelőre nem várom, hogy forgaloma kerüljenek és nem is igazán látom értelmét, hiszen nem tartom őket biztonságosnak.

- Nem mondanám magam optimistának, de nem is érzek aggodalmat. Csak akkor próbálnék ki egy ilyen járművet, ha már többen megtették előttem és elegendő információval rendelkezek róluk. EGYELŐRE NINCS KONKRÉT VÉLEMÉNYEM, MELY EGYÉRTELMŰEN NEGATÍV VAGY POZITÍV LENNE, LEGINKÁBB SEMLEGES ÉRZÉSEIM VANNAK A TÉMÁVAL KAPCSOLATBAN.

Az Ön neve:

- Nő
- Férfi

Az Ön életkora:

- 17 vagy kevesebb
- 18-20
- 21-29
- 30-39
- 40-49
- 50-59
- 60 vagy annál több

Az Ön neve:

Az Ön e-mail címe:

Adatvédelmi tájékoztató