

Lukovics Miklós – Nadas Nikoletta

A felelősségteljes innováció szerepe az autonóm járművek és a társadalom viszonyrendszerében

Opportunities of Social Science Integration in the Spread of AV Technology



Összefoglalás

Bár az autonóm járművekkel (AV) kapcsolatos kutatások túlnyomó többsége technológiai és természettudományos jellegű, egyre több társadalomtudományi kutatás van folyamatban e témában. Ezek igen gyakran mutatnak rá az AV-ekkel kapcsolatos bizonytalanságok és megválaszolatlan kérdések igen széles körére. A társadalom és az AV viszonya nem korlátozódik csupán arra, hogy az ember hogyan viszonyul magához az autonóm járműhöz. Az autonóm járművek tömeges elterjedése ugyanis mindennapi életünk – ma még kevésbé érzékelhető – jelentős átalakulásával járhat: várhatóan változnak az utazási szokások, az üzleti modellek, a hálózatok, a városszerkezet, az utcakép, a napi rutinok stb. Mindezek következményeként jelentősen felértékelődik a társadalom és az AV-technológia komplex viszonyrendszerének megértése. A fentiekből kiindulva jelen elméleti kutatásunk célja szakirodalmi áttekintés, melynek során arra a kérdésre keressük a választ, hogy hogyan járulhat hozzá a felelősségteljes innováció az önvezető járművek elterjedéséhez, és hogyan segíthet a felelősségteljes innováció megközelítése az autonóm járművek elfogadásában? Kutatásunk távlati célja egy olyan társadalmi-technológiai integráció megalapozása, amely maximalizálja az autonóm technológia előnyeit és minimalizálja annak hátrányait.

Journal of Economic Literature (JEL) kódok: D31, D91, E21, E22, O35, O47

Kulcsszavak: társadalmi-technikai integráció, felelősségteljes innováció, feltörekvő technológiák, autonóm járművek

DR. LUKOVICS MIKLÓS, közgazdász, egyetemi docens, Szegedi Tudományegyetem Gazdaságtudományi Kar (miki@eco.u-szeged.hu); NADAS NIKOLETTA, közgazdász, PhD hallgató, Szegedi Tudományegyetem Gazdaságtudományi Kar (nadas.nikoletta@eco.u-szeged.hu).

Summary

Autonomous vehicles (AV) can provide a new perspective that can affect almost all areas of our lives: creating new daily routines, new travel habits, new business models, new communication networks, and new urban structures. Although the AVs promise significant benefits (e.g. improvement of quality of life), literature sources and research highlight the disadvantages and the possible negative consequences of AVs, which are largely related to the uncertainties associated with the technology. Achieving public acceptance and AV readiness of cities is quite a complex and slow process. Thus, understanding the complex relationship between the society and the AV technology is becoming essential. As a consequence, a complex interpretation of social aspects related to autonomous vehicles is needed. Based on the above, the objective of our present theoretical research is a systematic scientific literature review. Where we seek the answer to the question, how can responsible innovation contribute to the spread and acceptance of autonomous vehicles? The ultimate and long-term goal of our research is to establish a socio-technical model that can help us to fit AV technology into our everyday lives in a way that maximizes the advantages and minimizes the disadvantages of autonomous technology.

Journal of Economic Literature (JEL) codes: D31, D91, E21, E22, O35, O47

Keywords: socio-technical integration, responsible innovation, emerging technologies, autonomous vehicles

BEVEZETÉS

Napjainkban az autonóm járművek (Autonomous vehicle, AV) fejlődési üteme lélegzetelállító. A kérdés már nem az, hogy az összes közúti jármű teljesen önállóvá válik-e, hanem inkább az, hogy mikor (Grindsted et al., 2022; Threlfall, 2018). A saját autó tulajdonlást esetlegesen felváltó megosztáson alapuló autonóm jármű flották használata jelentősen átalakíthatják a teljes városi közlekedést (Kovács–Lukovics, 2022), amelyre azért is van jelentős szükség, mert a személygépkocsik száma folyamatosan növekszik. Egyes becslések szerint míg 2019-ben 1,1 milliárd autó volt forgalomban, addig ez a szám 2040-re elérheti akár a 2 milliárdot is (Lang et al., 2020). Ez azonban jelentős dugókhöz és környezetszennyezéshez vezethet, amelyre megfelelő megoldást nyújthat a mobilitás, mint szolgáltatás (Mobility as a service MaaS), amely a járműmegosztás, és ezzel a közlekedési rendszer innovatív formáját képviseli (Liljamo et al., 2021), amely jelentős változást és potenciált jelenthet a városi közlekedés fejlesztésében (Acheampong et al., 2021, Launonen, 2021). Az új mobilitási paradigma amellet érvel, hogy a városi közlekedést újra kell gondolni, és a különböző közlekedési módok összekapcsolására kell összpontosítani, például azáltal, hogy a tulajdonjogtól a használat felé kell elmozdulni (Kesselring et al., 2020; Grindsted, 2022). Az AV-k ezzel mobilitási előnyöket kínálnak az emberek számára, így akik jelenleg nem tudnak vezetni, ideértve az időseket, az autóval nem

rendelkezőket és azokat, akik olyan vidéken élnek, ahol nincs megfelelő tömegközlekedés (Lukovics et al., 2018).

Azonban az éremnek két oldala van, így számtalan kihívás és aggály is köthető a feltörekvő technológiákhoz, így az önvezető technológiákhoz is (Threlfall, 2018; Bezai et al., 2021). Például a közlekedési rendszer a digitalizálás révén sebezhetővé válhat a hackertámadással szemben (Alfonso et al., 2018; Atzori et al., 2018). Az AV-khoz köthető másik veszély a nem megbízható hálózaton keresztül történő rosszindulatú kibertámadás (Kim, 2018). Ezen túl a két vezetési mód (kézi és automatizált) használata nem egyértelmű kommunikációhoz is vezethet, amely baleseteket eredményezhet (Straub–Schaefer, 2019).

Ebből kiindulva fontos kérdésként jelentkezik, hogy hogyan kezeljük az autonóm járművekhez köthető, az átlagos feltörekvő technológiák bizonytalanságait jelentősen meghaladó és sokkal komplexebb bizonytalanságokat, és hogy ebben mennyire tud segíteni a felelősségteljes innováció (Responsible Innovation, RI) jelenlegi keretrendszere.

A fentiekből kiindulva jelen elméleti kutatás során arra a kérdésre keressük a választ, hogy *hogyan járulhat hozzá a felelősségteljes innováció az önvezető járművek elterjedéséhez, és hogyan segíthet a felelősségteljes innováció megközelítése az autonóm járművek elfogadásában.*

AZ ÖNVEZETŐ JÁRMŰVEK ÉS A FELELŐSSÉGTELJES INNOVÁCIÓ FOGALMI HÁTTERE

Az autonómjármű-forradalom potenciális előnyei számottevő lehetőségekkel kecsegtetnek. Egyes szerzők az AV-k forgalomcsökkentési előnyeire hívják fel a figyelmet arra alapozva, hogy a megosztáson alapuló AV flották kevesebb jármű használatával lesznek képesek ugyanazt a forgalmat mozgatni, mint a saját tulajdonú járművek (Liljamo et al., 2021; Kesselring et al., 2020; Spurling–McMeekin, 2014; Fagnant–Kockelman, 2016; Alazzawi et al., 2018; Martinez–Viegas, 2017; Overtoom et al., 2020). Más szerzők úgy vélik, hogy az előnyök egy része lehet gazdasági és társadalmi jellegű (Threlfall, 2018; Lipson–Kurman, 2016; Litman, 2017; Bezai et al., 2021): a vezetéssel eltöltött órákat termelékeny idővé alakíthatjuk, az emberi tévedésből eredő közúti balesetek száma visszaszorulhat, nőhet a biztonság és a kényelem, és csökkenhet a környezetszennyezés, az üzemanyag-fogyasztás, valamint könnyebbé válhat a fogyatékkal élő és idősek mozgása (Litman, 2017; Bezai et al., 2021). Bizonyos szerzők számszerűsítésekre is vállalkoznak, így például Threlfall (2018) szerint az Egyesült Államok gazdasága évi 1,3 billió dollárral emelkedhet, ha a vezetéssel töltött időt aktívan töltik az emberek. Combs és szerzőtársai (2019) tanulmányukban kitértek a gyalogoshalálások elemzésére az Egyesült Államokban, továbbá felmérték azokat az eseteket is, amelyek esetében elkerülhetők lettek volna a tragikus kimenetelek, ha gyalogos érzékelőkkel felszerelt AV-t alkalmaztak volna. A tanulmány kimutatta, hogy a 4241-ből 3386 közlekedéssel összefüggő halálos gyalogosgázolást lehetett volna elkerülni, ami nagyjából 80%-os csökkentést jelent a halálozási rátában.

Az autonóm járműveket többféleképpen lehet definiálni, azonban a SAE, azaz a Society of Automotive Engineers által alkotott definíciót alkalmazzák a legszélesebb körben (Glancy, 2015). A legmagasabb, vagyis 5. szintű, a teljes automatizáltsággal rendelkező járművekre jel-

lemző, hogy az autónak egyáltalán nincs szüksége emberi beavatkozásra. Ez a teljes automatizáltság szintje. A jármű rendszere már bármilyen körülmények között képes megtartani az irányítást, azaz emberi beavatkozás nélkül is képes a közlekedésre. Bezai és szerzőtársai (2021) szerint a felhasználók elfogadása és attitűdje jelentős akadályt jelenthet az AV technológia alkalmazásakor. Egy új technológia átvételét mindig is jelentősen befolyásolta az emberek gondolkodásmódja és hozzáállása, így estünkben kihathat arra is, hogy az AV előnyei milyen mértékben valósulhatnak meg (Liljamo et al., 2018). A fogyasztói elfogadás és attitűdön belül a Bezai és szerzőtársai (2021) a fogyasztói észlelést, a járműhasználatot (beleértve a megoszthatóságot/tulajdonjogot és az adatvédelmet), valamint a költségeket említik meg, mint aggályokat. Az autonóm járművek nyilvános elfogadásának során fontos különbséget tenni a technológia elfogadottsága és átvétele között (Janatabadi–Ermagun, 2022). Az elfogadás a technológia használatához való hozzáállást jelenti, míg az a technológia átvétele egy folyamat, amely a tudatosítással kezdődik és a technológia befogadásával ér véget.

Az AV technológia elfogadásában és átvételében, valamint az ezekhez köthető bizonytalanságok kezelésében nyújthat segítséget a felelősségteljes innováció (Responsible Innovation (RI)). Stilgoe és szerzőtársai (2013) megfogalmazásában a felelősségteljes innováció nem más, mint „a jövőről való gondoskodás a tudomány és az innováció kollektív irányítása révén a jelenben”. A leggyakrabban idézett és az európai szakpolitikában alkalmazott megfogalmazás von Schomberg nevéhez fűződik, aki szerint a felelősségteljes innováció „transzparens és interaktív folyamat, amelyben a társadalmi szereplők és az innovátorok kölcsönös felelősséget vállalnak az innovációs folyamat és eredményei etikai elfogadhatósága, fenntarthatósága és társadalmi kívánatossága iránt (annak érdekében, hogy a tudományos és technológiai fejlődés beépülhessen a társadalomba)” (von Schomberg, 2011:9). Az RI olyan helyzetekkel foglalkozik, amelyekben a technológiával kapcsolatos ismeretek bizonytalanok és a konszenzus vitatható bizonyos területeken, így azok a hagyományos megközelítések, amelyek a felelősséget utólagosan a felelőség vagy kártérítés eszközeivel kezelik nem működhetnek megfelelően (Arnaldi et al., 2016). Ehelyett az RI a felelőség átfogóbb megközelítését hirdeti. Ebből kiindulva az RI hatékony válasz lehet erre a kettős bizonytalanságra (hiányos ismeretek és konszenzus vitathatósága). Az RI, mint a szereplők kölcsönös felelősségvállalását célzó koncepcionális és szakpolitikai megközelítés, teret ad az innovatív irányítási formáknak, amelyek középpontjában az (ön)szabályozó eszközök, például magatartási kódexek, iránymutatások, technikai standardok elfogadása és gyakorlati végrehajtása áll. Az RI a felelőség különböző dimenzióit kapcsolja össze, nevezetesen a politikai, jogi, etikai, társadalmi és gazdasági dimenziókat.

Von Schomberg (2012) kiemelte, hogy a legfőbb kihívás az innovációs folyamat érzékenyebb, adaptívabb és integráltabb irányításában rejlik. Az érdekelt felek bevonásával megvalósuló multidiszciplináris megközelítésnek olyan inkluzív innovációs folyamathoz kell vezetnie, amelynek során a műszaki innovátorok reagálni tudnak a társadalmi igényekre, és amely során a társadalmi szereplők maguk is felelőssé válnak az innovációs folyamatért a társadalmilag kívánatos termékek meghatározása terén nyújtott konstruktív hozzájárulás révén.

AZ ÖNVEZETŐ TECHNOLÓGIA A FELELŐSÉGTELJES INNOVÁCIÓ
MEGKÖZELÍTÉSÉBEN

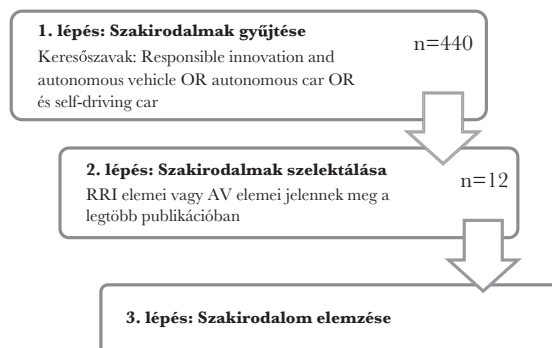
Az autonóm járművek számos tulajdonságuk miatt a feltörekvő technológiákhoz sorolhatók, hiszen a feltörekvő technológiák (mint például a génterápia, a robotika, vagy éppen az autonóm járművek) egész iparágakat vagy stratégiákat alakíthatnak át, továbbá akár új iparágak létrehozását is magukban hordozhatják (Day–Schoemaker, 2000). A feltörekvő technológiák egyik jellegzetes tulajdonsága, hogy az új technológiák gyakran nagymértékben megzavarják a technikai fejlődés kialakult pályáját azáltal, hogy új vagy eltérő tudományos alapokra támaszkodnak, és így új kompetenciák hosszadalmas fejlesztését teszik szükségessé. Fontos azonban kiemelni, hogy a fejlesztés legkorábbi szakaszában gyakran nem egyértelmű, hogy az új technológia milyen társadalmi előnyöket fog a későbbiekben realizálni. Rendkívül magas tehát ebben a fázisban a bizonytalanság, hiszen a fogyasztói használati minták és magatartások tekintetében nem rendelkezünk kellő információval, továbbá a szilárd piaci tudás sem áll rendelkezésre, és a piaci verseny szerkezete is kezdetleges.

A feltörekvő technológiákkal kapcsolatban számtalan megválaszolendő kérdés merül fel. Ezen technológiák esetében számolnunk kell többek között a nagyfokú bizonytalansággal, valamint etikai dilemmákkal is (Baumann et al., 2019; Lukovics et al., 2018). Egyre több szerző figyelmeztet arra, hogy az autonóm járművek és azok technológiai összetevői (pl. mesterséges intelligencia stb.) olyan speciális jellemzőkkel bírnak, ami rávilágít a felelősségteljes innováció fogalomrendszerében levő hiányosságokra.

Az önzetető vagy autonóm járművek és a felelősségteljes innováció között meglévő kapcsolat feltárása érdekében irodalmi áttekintést végeztünk, amely során összegyűjtöttük és elemeztük a témában íródott szakirodalmi előzményeket. A nemzetközi szakirodalom elemzésének alapját a Google Scholar adatbázis adta. Az adatbázisban való keresés során az alábbi kulcsszavakra kerestünk rá: a responsible innovation mellett az autonomous vehicle, autonomous car, és self-driving car megjelenését vizsgáltuk a tudományos cikkekben. A keresés paramétereknek megfelelően a keresés 440 találatot eredményezett. Ez is azt támasztja alá, hogy a témában jelenleg meglehetősen kevés információnk van, így érdemes mélyebben kutatni a témát. A következő lépésben tovább szűkítettük a szakirodalmak listáját, és kiszűrtük azokat a forrásokat, amelyek valóban relevánsak a kutatásunk szempontjából (1. ábra).

A szűkítés összesen 12 találatot eredményezett. A téma újdonságából adódóan, és a meglehetősen korlátozott számú keresési találat miatt a kutatás során elemeire bontottuk az RRI-t és az autonóm járműveket is, így olyan tanulmányokat is feldolgoztunk, amely az RRI egyes kulcselemeit (például etika) és az autonóm járműveket, vagy éppen fordítva a felelősségteljes innováció és az autonóm járművek egyes elemeinek (például mesterséges intelligencia) az elemzésére irányul (1. táblázat).

1. ábra: A kutatás módszertana



Forrás: Saját szerkesztés

1. táblázat: A szakirodalomkutatásba bevont munkák rendszerezése

Szerző	A cikk fő mondanivalója
Brundage (2016)	A szerző a mesterséges intelligencia, mint az önvezető járművek egyik alapvető technológiájának a felelősségteljes innovációhoz kapcsolódó kapcsolatát vizsgálta.
Santoni de Sio (2016)	A szerző közvetlenül vizsgálta a felelősségteljes innováció és az önvezető járművek kapcsolatát.
Cohen et al. (2018)	A szerzők arra keresték a választ, hogy hogyan érhető el, hogy a döntéshozók elköteleződjenek az önvezető autók lehetőségei tekintetében felelősségteljes innováció és az AV-k közötti kapcsolat vizsgálata során.
Stilgoe (2018)	A szerző az önvezető járművek és a felelősségteljes innováció kapcsolatát tekintve, a gépi tanulás és a társadalmi tanulás kormányzati intézkedésekben betöltött szerepét emeli ki.
Baumann et al. (2019)	A szerzők az önvezető járművek biztosításával kapcsolatos kérdéseket és dilemmákat vizsgálták meg a felelősségteljes innováció szemszögéből.
González González et al. (2019)	A cikkben az önvezető technológiákat, és annak a városi közlekedésre való hatását és kapcsolatát vizsgálták a felelősségteljes innováció szemszögéből.
Nogués et al. (2020)	Arra keresik a választ, hogy hogyan tudná a várostervezés egy backcasting módszertannal támogatni az AV technológia terjedését.
EC (2020)	A jelentés az AV-k felelősségteljes innováció megközelítésében történő értelmezését vizsgálja.
Stilgoe Cohen (2021)	A szerzők a felelősségteljes innováció egyik kulcselemét, a társadalom bevonását (public engagement) és az autonóm járművek közötti kapcsolatot vizsgálták.
Buhmann Fieseler (2021)	A cikk az RI fogalomrendszerében a mesterséges intelligencia, mint az AV-ket meghatározó feltörekvő technológia vizsgálatát tűzte ki célul.
Grindsted et al. (2022)	A szerzők kritikai vizsgálatnak vetik alá tanulmányukban az autonóm járművek szerepét a városi jövőre vonatkozó tervekben a felelősségteljes innováció szemszögéből.
Stahl (2022)	A mesterséges intelligencia, mint az AV technológia egyik építőkövét és a felelősségteljes innováció egyik kulcselemének, az etikának a kapcsolatát vizsgálja a szerző.

Forrás: Saját szerkesztés

A szakirodalom feldolgozása során a kiválasztott forrásokat két fő csoportba soroltuk: az egyik csoportban azok a cikkek találhatóak, amelyek a felelősségteljes innováció és AV közötti közvetlen kapcsolatot, míg a másik csoportban az AV-k egyik legfontosabb technológiája, a mesterséges intelligencia és felelősségteljes innováció közötti kapcsolatot vizsgáló cikkeket soroltuk.

A felelősségteljes innováció és az autonóm járművek

Santoni de Sio (2016) közvetlenül vizsgálta a felelősségteljes innováció és az önvezető járművek kapcsolatát. A szerző megemlíti, hogy milyen etikai kérdések és dilemmák merülhetnek fel az autonóm vezető rendszerekkel kapcsolatban. Ezek a biztonság, a jelentős emberi ellenőrzés és felelősség, jogi kérdések és a pro-aktív etikai megközelítés. A cikkben a szerző bemutat és ajánlásokat fogalmaz meg néhány fő etikai kérdésben, amelyek az automatizált vezetési rendszerek (ADS) – más néven önvezető autók – esetében merülhetnek fel. A szerző az etikai dilemmák kezeléséhez a felelősségteljes innováció és az értékérzékeny tervezés (Value-Sensitive Design) megközelítését javasolja. A jelentős emberi kontroll fogalma bevezetésre került és egy olyan szakpolitikai megközelítés alapjaként említi a szerző, amely megakadályozza az emberi biztonság morálisan elfogadhatatlan kockázatait, és előrevetíti a balesetekért való erkölcsi és jogi felelősség kérdéseit. A biztonsághoz, a mobilitáshoz való hozzáféréshez és a magánélethez való egyéni jogok fontossága is kiemelésre kerül.

A cikk kiemeli, hogy tágabb társadalmi szempontból az önvezető jármű-fejlesztők, akik összetett társadalmi-technikai értékeket kell, hogy figyelembe vegyenek, számtalan dilemmával szembesülhetnek. Santoni de Sio (2016) művében felhívja a figyelmet, hogy az autonóm robotokkal és járművekkel kapcsolatos jelentős aggály, hogy használatuk elfogadhatatlan „felelősségi hézagokhoz (responsibility gap)”, vagyis olyan körülményekhez vezethet, amelyekben súlyos baleset történik, amely során senki sem vonható felelősségre a balesethez vezető folyamat kiszámíthatatlansága vagy átláthatatlansága miatt. Ezért a rendszert úgy kell megtervezni, hogy az önvezető technológia veszélyes magatartása megelőzhető legyen, és amikor ez mégis megtörténik, lehetséges, hogy valaki felelősségre vonható és büntethető legyen.

Továbbá a szerző kiemeli, hogy etikai kutatások rávilágítottak a költség-haszon elemzések néhány fontos korlátjára az előzetes szakpolitikai elemzésekben. A legfontosabb korlátok közé tartozik egyrészt, hogy a költség-haszon elemzés nem veszi kellőképpen figyelembe a „deontológia korlátokat”, azaz az egyének erkölcsi kötelességeit és jogait. A költség-haszon elemzés inkább a politika összesített eredményeire összpontosít, és nem kellően érzékeny az előnyök igazságos elosztására a társadalom különböző csoportjai vagy az egyének között. Az önvezető technológia felelősségteljes bevezetésénél figyelembe kell venni ezeket a nem haszonelvű elemeket is.

Santoni de Sio (2016) egy javaslatcsomagot állított össze, amely szerint fontos, az önvezető technológia fejlesztése során a felelősségteljes innováció és az értékérzékeny tervezés módszertanának elsajátítása és alkalmazása, amely segítségével megteremthetőek a feltételek az interdiszciplináris, előrelátó elemzésekhez, amelyek célja az etikai értékek beágyazása

a jövő társadalmi-technikai automatizált vezetési rendszereibe. A szerző egy átfogóbb etikai megközelítés alkalmazását javasolja, amelynek célja egyrészt a biztonság javítása az emberi hibából eredő balesetek számának csökkentésével, valamint az emberi biztonságot esetlegesen negatívan befolyásoló új kockázatok (újfajta halálos balesetek) elkerülésével; továbbá az emberi erkölcsi és jogi felelősség fokozása, valamint az egyéni jogok tiszteletben tartása.

Összességében elmondható, hogy a cikk felelősségteljes innováció és az AV-k közötti kapcsolat vizsgálatára vállalkozott. Az autonóm járművekhez köthető főbb etikai dilemmákat emeli ki, majd azok kezeléséhez a felelősségteljes innováció és az értékérzékeny tervezés megközelítését javasolja, továbbá a proaktív etikai megközelítést helyezi előtérbe.

Stilgoe (2018) az önvezető járművek vizsgálata kapcsán publikációjában a gépi tanulás, a társadalmi tanulás és az önvezető járművek szabályozásáról írt. A szerző kitért arra, hogy az önvezető jármű, mint feltörekvő technológia, nagyon fontos eszköze a gépi tanulás fejlesztésének és alkalmazásának. A gépi tanulással kapcsolatban (akárcsak más feltörekvő technológiákkal) fontos megjegyezni, hogy a társadalom még nem dolgozta ki megfelelően a felelősség főbb kérdéseit és feltételeit, a felelősség megoszlását, a biztonság elfogadható szintjét/küszöbét, illetve számtalan más kérdést. Az önvezető járművek megjelenése tehát egyben a társadalmi tanulás próbája is, amely alatt azt értjük, hogy a társadalom és intézményei hogyan értelmezik az újdonságot. Stilgoe (2018) cikkében az önvezető járművek innovációjáról folyó nyilvános vitákat vizsgálja és elemzi, külön figyelmet fordítva a technológiát övező problémákra, megoldásokra és aggályokra. A szerző kiemelten vizsgálja a gépi tanulást, amely elengedhetetlen az önvezető technológia működéséhez.

Stilgoe (2018) az önvezető járművekkel kapcsolatos kutatása során a Tesla járműveit, a bekövetkezett balesetét és annak utóhatását is kiemelten elemezte. Továbbá vizsgálata során a véletlenszerű társadalmi tanulás folyamatában részt vevő felhasználók közötti informális online eszmecserekre támaszkodott. Mindezt azzal a céllal, hogy rávilágítson, hogy a balesetből levont következtetések és az abból tanultak, valamint korábban figyelmen kívül hagyott tényezők elemzése lehetővé teszi az előttünk álló kormányzási kihívások előrejelzését. Ezzel kapcsolatban kiemeli, hogy az innovátorok és fejlesztők ragaszkodása ahhoz, miszerint az önvezető járművek fejlesztése során a válasz a folyamatos autonómiában és az algoritmusok fejlesztésében rejlik, az új kormányzási formák elutasításához vezet, és a tanulás jelentős privatizációját jelenti. Ez veszélyeztetheti egyrészt a közbizalmat a társadalom részéről, másrészt pedig azon technológiák hosszú távú potenciálját, amely jelentős előnyt jelentene a társadalom számára. A meglévő kormányzási megközelítések, sok esetben ugyan téves feltételezésekre utalnak, de ennek ellenére bizakodásra is adnak okot. Stilgoe (2018) elemzésében rámutat több olyan kormányzási lehetőségre, amelyek a társadalmi tanulást kívánják előtérbe helyezni az önvezető technológiák esetében, azon belül is különös tekintettel az adatok megosztására.

Összességében elmondható, hogy Stilgoe (2018) az önvezető járművek és a felelősségteljes innováció kapcsolatát tekintve, gépi tanulás és a társadalmi tanulás kormányzati intézkedésekben betöltött szerepét emeli ki. A szerző szerint nagyon fontos szerepe van az adatok kezelésének, hiszen a megfelelő mennyiségű és minőségű adatok megléte a társadalmi tanulás folyamatának fontos részeként értelmezhető.

Cohen és szerzőtársai (2018) kutatásuk során arra keresték a választ, hogy hogyan érhető el, hogy a döntéshozók elköteleződjenek az önvezető autók iránt. A tanulmány azzal a céllal jött létre, hogy kiszélesítse az önvezető autók irányításáról szóló vitát, és ezáltal a felelősségteljes innováció körüli vitákat is szélesítse. Anélkül, hogy megkísérelnék megjósolni, hogyan fog kinézni egy vezető nélküli jövő, a szerzők arra hívják fel a figyelmet, hogy melyek jelenleg azok az elhanyagolt kérdések, amelyek megalapozzák a technológiai irányításról szóló konstruktív vitát. Egy új jövőképet vázoltak fel a szerzők az állami szerevek szerepére vonatkozóan az önvezető technológia jövőjének alakításában.

A szerzők kiemelik, hogy számos állítás szerint az önvezető autók még kísérleti technológiának számítanak, még akkor is, ha laboratóriumaik bizonyos esetekben közutak, mint például az arizonai Phoenixben és környékén zajló kísérleteknél (Cohen et al., 2018). Mint ilyenek, alkalmasak a társadalomtudomány gazdag meglátásaira a feltörekvő technológiákkal és a felelősségteljes innovációval kapcsolatban. Fontos kiemelni, hogy a szerzők úgy vélik, hogy az önvezető járművek esete feltár néhány hiányosságot a felelősségteljes innovációról szóló jelenlegi tanulmányokban. Az alapvető kihívás a kísérletezés és az előrejelzés összekapcsolása.

Cohen és szerzőtársai (2018) kiemelik, hogy a workshopok eredménye rámutatott arra a tényre, miszerint a kormányzás és a kormányzati döntések minden olyan megközelítése, amely technológiailag determinista feltevésekből indul ki, valószínűleg nem lehet kellőképpen eredményes, így óvakodni kell az előzetes feltételezésektől. A technológiai önhittséggel szemben nehéz, de létfontosságú, hogy a kormányok érvényesülni tudjanak. Fontos, hogy az AV-k megfelelő kormányzása nem ölthet versenyformát, nem szabad, hogy másokhoz viszonyítsuk a helyzetünket. A jövőt, amelyben az AV-k szerepet játszanak, éppúgy a kormányok, mint az autógyártók határozzák meg. Ezért létfontosságú, hogy már korai szakaszban megfogalmazzák a kívánatos jövőbeli közlekedés koherens elképzeléseit, és aszerint kezeljék az önvezető járműveket. Ehhez a bomlasztó és utópisztikus innovációkat szervezett, inkrementális politikákkal kell kezelni.

Kiemelik továbbá, hogy a hagyományos kockázatalapú szabályozás helyett a bizonytalan jövővel való konstruktív kapcsolat a „kísérleti kormányzás” új modelljét követelheti meg (Cohen et al., 2018). Ahhoz, hogy a kormányok a lehető legtöbbet hozhassák ki a közutakon már zajló tesztelesekből, erősíteniük kell a kísérleteket. A jó kormányzásnak azt kell jelentenie, hogy a kísérleti protokollokat ki kell terjeszteni a vállalatok által kívántakon túlra. A szerzők kiemelik, hogy van tere a nyílt mérlegelési folyamatoknak az AV technológia kapcsán, és a fő kihívás az lesz, hogy a kormányzati előrejelzést összekapcsoljuk az önvezetés folyamatban lévő kísérletének irányításával. A szerzők kiemelik, hogy az AV technológiához köthető innováció és beruházás során egyértelműen szükség van az irányító testületek aktív részvételére, amelyek a kritikus társadalomtudományi kutatásokra épülnek.

Összességében elmondható, hogy a cikk a felelősségteljes innováció és az autonóm járművek közötti kapcsolat vizsgálata során kritikus pontként emelték ki a technológia kísérleti fázisa és az előzetes elvárások és előrejelzések közötti kapcsolatot, amelyre a kísérleti kormányzás lehet egy potenciális megoldás.

Baumann és szerzőtársai (2019) az önvezető járművek biztosításával kapcsolatos kérdéseket és dilemmákat vizsgálták meg a felelősségteljes innováció szemszögéből. A cikk a félautonóm járművekre összpontosított. A szerzők kiemelik, miszerint a biztosítótársaságok nagy befolyással rendelkező érdekelt feleknek tekinthetők az önvezető technológiával kapcsolatos tárgyalási és bevezetési folyamatokban. A biztosítók etikai vagy társadalmi következményekkel kapcsolatos kérdésekkel szembesülnek, amelyek nem csak a technológia népszerűsítésével kapcsolatban, hanem az olyan biztosítási modellekkel kapcsolatban is felmerülhetnek, amely diszkriminatív elemeket tartalmazhat (pl. a „pay as you drive” modell, amikor a vezetési stílus függvényében változik a biztosítási modell). A felelősségteljes innováció koncepciója alkalmas eszköz lehet a biztosítók, döntéshozók és más érdekelt felek bevonására és irányítására egy felelősségteljes tárgyalási folyamat során, amely mindenki számára előnyösnek bizonyulhat. Az RI megközelítés segít az érdekelt feleknek megismerni az innovációt befolyásoló soft tényezőket, (mint például az etikai, társadalmi vagy történelmi tényezők), valamint annak szükségességét, hogy ezeket a szempontokat felelősségteljesen bevonják tevékenységeikbe.

A szerzők kiemelték, hogy abban az esetben, ha a félig autonóm járművek mögött meghúzódó technológia valóban megelőzi a súlyos baleseteket és életet menthet meg, ez társadalmilag kívánatos innovációvá tenné az AV technológiákat (Baumann et al., 2019). Ha a biztosítók félautonóm járművek használatára ösztönzik a járművezetőket (pl. azáltal, hogy vonzó biztosítási modelleket kínálnak azoknak, akik ezt a vezetési módot részesítik előnyben), biztosítási gyakorlatuk konkrét részleteitől függően felelősségteljesen járnak el és ezzel teljesítik etikai kötelezettségeiket. Ha azonban a jövőben alapos okunk van kétségbe vonni a járművek félautonóm jellemzőinek általánosan pozitív társadalmi hatásait, abban az esetben a biztosítók erkölcsileg kötelesek lehetnek irányt váltani, és inkább a hagyományos járművek használatára ösztönözni, függetlenül minden gazdasági megfontolástól. A szerzők egyik fontos megállapítása, hogy meglévő szabályozások nem elegendőek ahhoz, hogy megelőzzék azokat a potenciális károkat, amelyek abból származhatnak, ha a járművekből származó adatokat előállító és felhasználó vállalatok nem veszik komolyan az etikai és társadalmi kérdéseket az önvezető technológia tekintetében. A felelősségteljes innováció vagy más hasonló megközelítés tehát elengedhetetlen ahhoz, hogy a biztosítók meghatározhassák saját felelőségüket, majd ennek megfelelően járjanak el, és mindemellett ne veszítsék el ügyfeleik bizalmát. A szerzők kiemelik a kölcsönös reagálás jelentőségét, amely azt jelenti, hogy biztosítási gyakorlatukat átláthatóvá teszik a nyilvánosság, azaz a társadalom egésze és minden potenciális ügyfél számára, továbbá az aktív együttműködés szerepét más érdekelt felekkel, és az aktív szerepvállalás a félig autonóm vezetésről szóló társadalmi diskurzusban.

Összességében tehát elmondható, hogy a szerzők az önvezető technológiához köthető biztosítási és felelősségvállalási kérdésekre keresték a választ, és mindezt a felelősségteljes innováció szemszögéből próbálták megközelíteni. Kiemelik az érdekelt felek bevonásának a szerepét, az átláthatóságot, és az aktív együttműködések és szerepvállalás fontosságát.

González-González és szerzőtársai (2019) hasonló gondolat mentén vizsgálták az önvezető technológiákat, és a városi közlekedésre való hatását és kapcsolatát vizsgálták. A szerzők kiemelték az autonóm járművekkel kapcsolatban, hogy egyrészt az AV-k

lehetőséget kínálnak arra, hogy csökkentsék az utak és a parkolók területigényét, ezzel több teret biztosítva a jó minőségű, élhető területek számára. Másrészről pedig, az AV technológia által biztosított szabadidős vagy munkavégzés lehetősége az AV-kkal történő utazás során növelheti az utazások számát és az utazási távolságokat, ezzel felerősítve a városi forgalmi torlódásokat. A szerzők rávilágítanak, hogy ezek a szerteágazó, olykor egymásnak ellentmondó becslések és vélemények jelentős bizonytalanságot okoznak a várospolitikai döntéshozók körében, és olykor tervezési problémákhoz és kételyekhez is vezethetnek. A szerzők tanulmányukban azt a célt tűzték ki, hogy rávilágítsanak az AV-k által kínált lehetőségekre a vonzó, egészséges és fenntartható urbanizációs lehetőségek megvalósításában. Tanulmányukban az úgynevezett backcasting (visszajelzési) megközelítést alkalmazzák annak megvizsgálására, hogy az AV megvalósítás lehetséges hatásai támogathatják-e vagy veszélyeztethetik-e a városfejlesztési politikai célokat. Ez a megközelítés lehetővé teszi a szakpolitikai célok közötti konfliktusok azonosítását. A szerzők úgy vélik, hogy a várostervezés kulcsszerepet játszik az AV-k bevezetésére és használatára való átmenet alakításában. A tervezőknek és a várospolitikai döntéshozóknak el kell kezdeniük adaptív tervek és programok kidolgozását, annak érdekében, hogy előrejelezhessék a jövőbeli változásokat, amelyek az AV technológia hatására következnek be. A backcasting megközelítések segíthetnek előre jelezni azokat a tervezési intézkedéseket, amelyek a legelőnyösebbek lehetnek, és csökkenthetik az esetlegesen felmerülő negatív következményeket.

A szerzők továbbá meghatározták a városfejlesztés kulcsfontosságú koncepcióit és értékeit korábbi tanulmányokra hivatkozva, és kiemelték a fenntarthatóság három dimenziójának (társadalmi, környezeti és gazdasági) relevanciáját (González-González et al., 2019). Az AV bevezetésének a város képére és a térbeli eloszlásra gyakorolt lehetséges hatásait áttekintették, majd elemezték az egyes alapértékekre vonatkozó lehetőségek és veszélyek szempontjából. Ez az elemzés segítségünkre lehet abban, hogy jobban megértsük azokat a kritikus politikai célokat, amelyek szükségesek ahhoz, hogy az AV-k pozitívan járuljanak hozzá a jövőbeli városfejlesztés minőségéhez.

A szerzők kiemelik, hogy az eredmények rámutatnak a vegyes területhasználati politika fontosságára, a városi létesítmények és szolgáltatások fejlesztésére, a megosztott mobilitási szolgáltatások elfogadására, valamint a magas színvonalú multimodális közlekedési rendszer szükségességére (González-González et al., 2019). Ez az alapelvkészlet segíthet a politikai döntéshozóknak, valamint más érintett érdekelt feleknek és szereplőknek az AV-k bevezetésének megértésében és a döntéshozatalban. A részvételen alapuló kormányzás összefüggésében a városi érdekelt felek a hatóságokkal együttműködve kulcsszerepet játszanak e szakpolitikai keretek és célok kialakításában.

Összességében elmondható, hogy González-González és szerzőtársai (2019) megvizsgálták, hogy milyen főbb előnyök és kételyek kapcsolódnak az önvezető technológiákhoz, valamint arra is kitértek, hogy milyen fontos szerepe van a várostervezésnek az autonóm járművek használatában és elfogadásában. A szerzők kiemelték, hogy a várostervezés során kiemelt jelentősége van az AV technológiában érintett érdekelt feleknek is, akik tudásuk és véleményük által jelentősen befolyásolhatják a várostervezési döntéseket.

Nogués és szerzőtársai (2020) szintén az AV technológia városi környezetben való alkalmazásának a lehetőségét vizsgálták. A szerzők kiemelik miszerint az autonóm járművek jövőbeli bevezetése és alkalmazása a városokban jelentős pozitív és negatív hatásokat is gyakorolhat a fenntarthatóságra, és ebből kiindulva a cikk fő célja, hogy megvizsgálja ezeket a hatásokat, és felmérje, mely politikák lennének a leghatékonyabbak a kívánt városi forgatókönyv elérésében. Ehhez a backcasting tervezési módszertant veszik alapul. A kapott eredmények azt mutatják, hogy a megkérdezett szakértők meglehetősen szkeptikusak voltak az AV-k pozitív hatásait illetően, és azzal érveltek, hogy az önvezető technológia növelheti az autózással a közlekedésben töltött időt, valamint a városok összképére is negatív hatással lehet. Fontos tehát, hogy olyan politikai döntések szülessenek, amelyek a leghatékonyabban mérsékelhetik ezeket a hatásokat. Ehhez jelentősen hozzájárulhat az aktív (gyalog, kerékpár) és a tömegközlekedési módok erősítése, valamint a felszabaduló terek alternatív közlekedési módok, zöldterületek és közösségi létesítmények számára történő átalakítása. A klaszterelemzés során arra is kitértek a szerzők, hogy a megkérdezett szakértők többsége úgy vélte, hogy a bemutatott szakpolitikai intézkedéscsomagok többnyire hatékonyak lehetnek a legkívánatosabb forgatókönyv elérésében. Ezért fontos, hogy az AV-k megvalósítása ne rendelje alá, hanem erősítse a városi területen már kidolgozás alatt álló fenntartható mobilitási és területhasználati politikát.

Összességében elmondható, hogy Nogués és szerzőtársai (2020) cikkükben azt vizsgálták, hogy az autonóm járművek milyen lehetséges hatást gyakorolnának a városi közlekedésre, és hogyan tudná a várostervezés egy backcasting módszertannal támogatni az AV technológia terjedését. Az AV-k városi hatásait, valamint a különböző mobilitási és várospolitikákat a város-, terület- és közlekedéstervezéssel kapcsolatos kérdésekben szakértők körében végzett felmérésben összegyűjtött vélemények alapján értékelték. A kutatás fontos szerepet játszik a lehetőségek értékelésében az AV-technológia széles körben történő alkalmazása előtt. Ez segítség lehet a politikai döntések meghozatalában és a befektetések prioritásainak meghatározásában annak érdekében, hogy a területfejlesztés és a közlekedés fejlődése elősegítse a fenntartható városok kialakítását.

Az Európai Bizottság (2020) egy jelentést készített, amelynek a célja az összekapcsolt és automatizált járművekre (connected and autonomous vehicles, CAV) való biztonságos és felelősségteljes átállás előmozdítása azáltal, hogy támogatja az érdekelt feleket az etikai szempontok szisztematikus beépítésében a CAV-k fejlesztése és szabályozása során (EC, 2020). A jelentés a felelősségteljes innováció megközelítést alkalmazza a CAV-okra. Ez a megközelítés elismeri a CAV-technológiában rejlő potenciált az autonóm járművek előnyeinek elérésében, de azt is elismeri, hogy a technológiai fejlődés önmagában nem elegendő a lehetőségek megvalósításához. A kívánt eredmények elérése érdekében a CAV-okra vonatkozó jövőképek az etikai, jogi és társadalmi megfontolások szélesebb körét kell beépítenie a CAV-ok fejlesztésébe, telepítésébe és használatába. A jelentés 20 etikai ajánlást tartalmaz az összekapcsolt és automatizált járművek jövőbeni fejlesztésére és használatára vonatkozóan. Ezek az etikai ajánlások három fő kérdéskör köré rendeződnek:

- közúti biztonság, kockázat, dilemmák,
- adat- és algoritmusetika: adatvédelem, méltányosság, megmagyarázhatóság,
- felelősség

A felelősségteljes innováció megközelítése szerint az összekapcsolt és automatizált járművek tervezését és megvalósítását a társadalom által elfogadott alapvető etikai és jogi elveken alapuló etikai irányelvekre kell építeni (EC, 2020). A szerzők kiemelik a felelősség egyértelmű erkölcsi és jogi normáinak kialakítását, ugyanakkor a különböző szereplők (a CAV-felhasználók, de a CAV-gyártók és -bevezetők) megfelelő ismeretének, kapacitásának, motivációjának és lehetőségének biztosítása is fontos ezeknek a normáknak való megfeleléshez. Továbbá az inkluzív tanácskozás biztosítja, hogy minden társadalmi csoport nézőpontja hallható legyen, és senkit se hagyjanak figyelmen kívül. Ezen túlmenően bizonyos alkalmazásokban feszültségek keletkezhetnek ezen elvek között. Éppen ezért a CAV-rendszerek tervezésének és fejlesztésének támogatnia kell az érintett érdekelt felek és a szélesebb nyilvánosság bevonásával zajló inkluzív tanácskozási folyamatokat, és azok eredményeként kell megvalósulnia.

Összességében tehát elmondható, hogy a jelentés az önzetű járművek felelősségteljes innováció megközelítésében történő értelmezését ösztönzi, amely során az etikai, jogi és társadalmi megfontolások szélesebb körét kell beépíteni az önzetű járművekkel kapcsolatos megfontolások során. A jelentés felhívja a figyelmet arra, hogy a technológiai fejlesztés önmagában nem elég, fontos a tágabban értelmezett etikai megfontolás és tervezés is. Emellett a jelentés kiemeli az inkluzív tanácskozás és az érdekelt felek bevonásának a fontosságát is.

Stilgoe és Cohen (2021) a felelősségteljes innováció egyik kulcselemét, a társadalom bevonását (public engagement) és az autonóm járművek között kapcsolatot vizsgálták. Kutatásuk során a demokratikus és a technológiai kísérletek közötti feszültségeket tárták fel, az autonóm járművekre vonatkozó politika tekintetében. Cikkükben egy domináns társadalmi szerepvállalási modellt vázoltak fel, amely a közvélemény fokozott tudatosságára épít, ami a technológia elfogadásához, majd átvételéhez vezethet. Kutatásuk során a szerzők feltárták ennek a modellnek a hibáit, kiemelve azt, hogy miként kezeli a modell a társadalom tagjait, miszerint felhasználóként tekint azokra, nem pedig állampolgárként. Arra a következtetésre jutottak a szerzők, hogy a nyilvános párbeszéd hozzájárulhat a technológiáról és a nyilvánosságról kialakult elképzelések megváltoztatásához, azonban ez a folyamat nyitottságot követel meg a döntéshozók és más érdekelt felek részéről. Ahelyett, hogy a nyilvános párbeszédet egyéni gyakorlatoknak tekintenék, jobb lenne a feltörekvő technológiák irányítását abból a szempontból értékelni, hogy az „párbeszédben” zajlik-e, vagyis, hogy megvalósul-e az érdekelt felek minél szélesebb rétegének bevonása a technológia létrehozásának és fejlesztésének folyamatába.

Stilgoe és Cohen (2021) munkájuk során tehát azt elemzik, hogy az innovátorok és a döntéshozók nyilvánosságról alkotott nézetei hogyan függenek össze az automatizált járművek technológiáról alkotott nézeteikkel. A szerzők optimista következtetésre jutottak, miszerint a nyilvános párbeszéd hozzájárulhat a technológia eszközeivel és céljaival kapcsolatos viták konstruktív változásához és fejlődéséhez, a társadalmi tanulás folyamatának részeként. Ehhez azonban első körben fontos felismerni azokat az intézményi szinten beágyazott feltételezéseket, amelyek megnehezíthetik a változásra való készséget és hajlandóságot. A nyilvános párbeszéd során a szerzők arra keresték a választ, hogy a polgárok hogyan képzik el az AV-k jövőjét, és hogy a kormányzás demokratikusabb megközelítései hogyan tehetik lehetővé a technológiai elképzelések és a nyilvánosság értékei közötti nagyobb összhangot. A szerzők

kiemelték, hogy a társadalomtudományi (főként pszichológiai) aspektusok alkalmazása az önvezető járművekről szóló vitákban rendkívül fontos tényezőnek tekinthető. Továbbá kitértek arra is, hogy minél többet tanul és tud a társadalom egy adott technológiáról, annál tisztábbá válik annak bizonytalansága. Tehát egy technológiát a tesztelés során lehet leginkább megismerni. A nyilvános párbeszéd fontos része lehet annak, hogy a döntéshozók hogyan értelmezik az új technológiákat, és hogyan változtathatják meg saját véleményüket a technológia iránt a közösség véleménye által.

Összességében elmondható, hogy Stilgoe és Cohen (2021) cikke arra keresi a választ, hogy az autonóm technológia fejlesztése és elfogadása során milyen szerepe van a társadalom és az érdekelt felek bevonásának, hogy a nyilvános párbeszéd a témában hogyan segíthetik elő az AV technológia elfogadását, és hogyan járulhat hozzá a technológia fejlődéséhez. Eredményeik arra engednek következtetni, hogy a társadalom bevonása nagyon fontos tényező egy adott technológia elfogadása során.

Grindsted és szerzőtársai (2022) kritikai vizsgálatnak vetik alá tanulmányukban az autonóm járművek szerepét a városi jövőre vonatkozó tervekben. A tanulmány során 10 európai főváros városi tervét vizsgálják meg az autonóm járművek várható ígéretei és veszélyei tekintetében. A tanulmány olyan kritikus városi mobilitási tanulmányokra támaszkodik, amelyek a szén-dioxid-kibocsátás csökkentését, az intelligens városok koncepcióját és a mobilitás-tervezést kapcsolják össze és elemzik. A fent említett tervek vizsgálata mentén a cikk kritikusan elemzi és értékeli az autonóm járművekkel összefüggő jelenlegi várostervezési célokat és terveket. A szerzők a cikkben az automatizálás gyakorlati alapú nézetét javasolják a fenntartható mobilitási átmenet elősegítésére. A szerzők a vizsgálat során arra a következtetésre jutottak, hogy a vizsgált 10 főváros egyik terve sem tér ki az AV technológia tömegközlekedési eszközökkel, vagy megújuló energiaforrásokkal történő összehangolásának lehetőségére. Fontos megállapítása a cikknek, hogy nagy valószínűséggel AV-k tovább individualizálják és erősítik a jelenlegi mobilitási rendszert, és a károsanyag-kibocsátás valószínűleg növekedni fog a közeljövőben. Ennek elkerülése érdekében a szerzők kiemelik, hogy a várospolitikai döntéshozatalnak nagyon fontos szerepe van az AV technológia alkalmazásában, és fontos feladatuk az autonóm járművek meglévő technológia-centrikus koncepciójának megvitatása a városok fenntartható fejlődési céljainak fejlesztése érdekében.

A szerzők felhívják a figyelmet, hogy a mobilitás területén számos dilemma felmerülhet, és kiemelik a környezeti szempontok figyelembevételét a városi mobilitás tervezése során (Grindsted et al., 2022). A városi közlekedésben megfigyelhető a tendencia, miszerint az autótulajdonlás mértéke folyamatosan nő, amely a környezetszennyezés szintjét is növeli. A szerzők úgy vélik, hogy az autonóm járművek ezt a problémát önmagukban nem képesek kezelni. A probléma megoldásához az új mobilitási paradigma értelmében elengedhetetlen a városi közlekedés újragondolása, és a különböző közlekedési módok összekapcsolására történő összpontosítás, amely keretén belül fontos szerepe lehet a tulajdonjogról való áttérésnek a járművekhez való hozzáférés és használat megközelítésére (Mobility as a Service, MaaS). Elmondható, hogy az autonóm járművek várostervezési folyamata tervezési paradoxonok, számtalan előny és veszély/dilemma széles skálájával járhat (Grindsted et al., 2022).

Összességében elmondható, hogy Grindsted és szerzőtársai (2022) az önzetű járművek bevezetésére helyezik a vizsgálatuk során a hangsúlyt, és azt kutatják, hogy milyen főbb dilemmák és veszélyek érhetőek tetten az AV technológia alkalmazása során. Mindezt a környezeti szempontok alapján, a városi mobilitási rendszerbe ágyazva vizsgálják, és arra keresik a választ, hogy a jelenlegi városi mobilitási rendszerekbe hogyan adaptálható az AV technológia és milyen főbb dilemmák merülnek fel ezzel kapcsolatban.

Mesterséges intelligencia és felelősségteljes innováció

Stahl (2022) publikációjában a mesterséges intelligencia etikájával kapcsolatos vitára támaszkodik annak feltárása érdekében, hogyan alakíthatók és valósíthatók meg a felelősségteljes AI innovációs ökoszisztémák. A szerző tanulmányában azzal érvel, hogy a jelenlegi innovációs ökoszisztéma diskurzusa nem fordít kellő figyelmet az etikai kérdésekre. A szerző a cikkben azt javasolja, hogy az etikai és társadalmi tudatosság megvitatása és megfontolása érdekében a felelősségteljes innovációnak a megvitatása és az innovációs ökoszisztémák szakirodalmába és gyakorlatába történő integrálása nagyon fontos. A szerző kiemeli, hogy az RI az innovációs ökoszisztémákon belül zajlik, de egyben formálja is ezeket ökoszisztémákat, és új innovációs ökoszisztémákat is eredményezhet. A publikáció arra vállalkozik, hogy megvizsgálja, hogy lehetséges-e felelősségteljes innovációs ökoszisztéma létrehozása, és amennyiben igen, az hogyan épülne fel. A gyakorlati háttér biztosítása és a szemléltetés érdekében a cikk az innovációs ökoszisztémákkal és az RI-vel kapcsolatos koncepcionális elképzeléseket alkalmazza a mesterséges intelligenciára, különös tekintettel a mesterséges intelligencia etikai és emberi jogi vonatkozásairól szóló jelenlegi vitára.

A szerző kiemel számos etikai dilemmát, amely a mesterséges intelligenciához kötődhet (Stahl, 2022). Egyes mesterséges intelligencia technikák körében (nevezetesen a gépi tanulás), szélesebb körű aggodalmak merülnek fel abból a szempontból, hogy a mesterséges intelligencia hogyan tud támogatni más társadalmi-technikai rendszereket, és hogyan befolyásolják életünket. Aggodalomra adhat okot a széles körben elterjedt mesterséges intelligencia használatának gazdasági következményei, amelyek munkanélküliséghez vezethetnek, legalábbis bizonyos ágazatokban. Komoly aggodalmat jelenthet az is, hogy a mesterséges intelligencia által támogatott rendszerek gazdasági és politikai hatalomkoncentrációhoz vezethetnek, ami a mesterséges intelligencia technológiák nagy tulajdonosait a nemzeti kormányok és a társadalmi normák és elvárások hatókörén kívül helyezi.

Összességében elmondható, hogy Stahl (2022) cikkében a mesterséges intelligencia etikáját vizsgálja, és arra hívja fel a figyelmet, hogy ezeknek az AI-ökoszisztémáknak törekedniük kell a felelősségvállalásra. A cikk ezután néhány javaslatot fogalmaz meg arra vonatkozóan, hogyan lehetne ezt elérni, hogyan lehet az AI innovációs ökoszisztémákat úgy alakítani, hogy azok felelősségteljessé váljanak.

Buhmann és Fieseler (2021) tanulmányukban megvizsgálták a felelősségteljes innováció és a mesterséges intelligencia (AI), mint az önzetű járműveket működtető alapvető technológia kapcsolatát. Mind ehhez deliberatív, vagyis tanácskozó megközelítést alkalmaztak, annak érdekében, hogy egy keretbe foglalják a mesterséges intelligencia és a felelősségteljes innováció kapcsolatát. Ez a keretrendszer előtérbe helyezi azokat a diskurzuselveket, amelyek célja, hogy

segítsenek ellensúlyozni a technológia átláthatatlanságával összefüggő kihívásokat. A jobb közigazgatás támogatása érdekében figyelembe vették a mesterséges intelligenciát fejlesztő és alkalmazó szervezetek, valamint a civil társadalom szereplőinek és a médiának a kölcsönös szerepét és egymásra hatását a felelősségteljes AI-innováció útjainak feltárása során.

Buhmann és Fieseler (2021) szerint korunk egyik legnagyobb kihívása a mesterséges intelligencia fenntartható előmozdítása. Erre a kihívásra megoldást jelenthetnek a részvételen alapuló technológiai tervezés eljárásai, valamint a nyilvános fórumok, amelyek során megvitatják és végül megállapodhatnak az AI irányításával kapcsolatos rendszerszintű kompromisszumokról. A felelősségteljes innovációra irányuló mérlegelés szemszögéből nézve azonban e kihívás megoldása során fontos figyelembe venni azt, hogy hogyan tudjuk ellensúlyozni a mesterséges intelligencia gyenge átláthatóságát, magyarázhatóságát és elszámoltathatóságát, hogy lehetővé tegyünk a felelősségteljes AI-irányítást.

A szerzők cikkükben a mesterséges intelligencia felelősségteljes innovációra irányuló kilátásaival és kihívásaival foglalkoznak (Buhmann–Fieseler, 2021). Ezen belül is kiemelt figyelmet fordítanak a nyilvános fórumok szerepére és funkcióira, hogy feltárják a technológiai tervezésben való részvételhez vezető utakat, és javaslatot adjanak arra, hogyan vitathatná meg egy társadalom az AI irányításával kapcsolatos rendszerszintű kompromisszumokat, és végül milyen megállapodásra juthatnak.

A szerzők felhívják a figyelmet a mesterséges intelligencia és a felelősségteljes innováció kapcsolatát illetően arra, hogy a mesterséges intelligencia nem szándékolt negatív következményeivel és a technológia látszólagos átláthatatlanságával szemben a kommunikatív és deliberatív megközelítések megfelelő megoldásokat kínálhatnak (Buhmann–Fieseler, 2021). Ennek oka egyrészt, hogy a mesterséges intelligencia messzemenő társadalmi következményei és gyors elterjedése az emberi élet minden területén széles körű politikai érdeklődés központi tárgya, másrészt pedig az átláthatatlan mesterséges intelligencia-rendszerekhez a tudás és a visszacsatolás javítására van szükség a felhatalmazott szereplők közötti tanulási folyamatokon keresztül. A szerzők kiemelik, hogy a mérlegelés vagy megfontolás (deliberation) szükséges, de vitatott folyamatnak tűnik a mesterséges intelligencia felelősségteljes innovációjának előmozdítása érdekében. Ennek tükrében kiemelik az érdekelt felek bevonásának szerepét. A vállalatok diszkurzív vagyis tanácskozó hozzájárulásaival és a minőségi médián keresztül megvalósuló megfigyeléssel együtt a mesterséges intelligencia alulról felfelé történő azonosítása, értelmezése és problémafeltárása, amelyet a kritikus civil társadalom a gyakorlatban ér el, alapvető mérlegelési keretet alkothat a mesterséges intelligencia felelősségteljes innovációjához. A mérlegelés nagyon fontos szerepet tölt be mind a mesterséges intelligencia erkölcsi igazolásának szempontjából (azáltal, hogy rávilágít a sajátos feszültségekre a nyilvános érvelés ideális következményei tekintetében), másrészt a mesterséges intelligencia megmagyarázhatóságával és elszámoltathatóságával kapcsolatos sajátos kihívások tekintetében (Buhmann–Fieseler, 2021).

A cikk kiemeli, hogy a felelősségteljes innováció fogalomrendszerében a mesterséges intelligencia, mint az önzetető járműveket meghatározó feltörekvő technológia esetében az érdekelt felek bevonásával történő közös alkotásnak és tanácskozásnak jelentős szerepe van. A szerzők kiemelt figyelmet fordítanak a deliberatív megközelítés, és a részvételen alapuló technológia tervezés folyamatának.

Brundage (2016) sok szerzőtársához hasonlóan a mesterséges intelligencia, mint az önvezető járművek egyik alapvető technológiájának a felelősségteljes innovációhoz kapcsolódó kapcsolatot vizsgálta. A szerző kiemelte, miszerint a mesterséges intelligencia társadalmi dimenzióival kapcsolatos elemzéseket jelentősen gazdagíthatja a felelősségteljes innováció szakirodalma. A szerző három egymással összefüggő szempontot emel ki arra vonatkozóan, hogy hogyan nézne ki egy mélyebben integrált, folyamatos felelősségvállalás a mesterséges intelligencia tekintetében. A három szempont i) a társadalmi összefüggések és a döntések következményeinek figyelembevételével a mesterséges intelligencia tervezése során; ii) az elméleti és az alkalmazott kutatásra és munkára helyezett hangsúly és az alkalmazási területek megválasztása; és iii) a nyilvánossággal való kapcsolatfelvétel arról, hogy mit várnak el a mesterséges intelligenciától, és mit kell tudniuk róla. Az érvelés szerint e három kérdés feltérképezése egyrészt szisztematikusabb megvilágításban írja le a meglévő munkákat és folyamatokat, másrészt azonosítja a jövőbeli kutatási és gyakorlati lehetőségeket a mesterséges intelligencia társadalmi dimenzióival kapcsolatban. A szerző arra is kitér, hogy a mesterséges intelligencia filozófiai és elméleti vonatkozásai hogyan kapcsolódnak a felelősség és a technológiai irányítás kérdéséhez.

Brundage (2016) úgy véli, hogy a felelősségteljes innováció keretrendszere hasznos megközelítést kínál a mesterséges intelligencia társadalmi dimenzióiról való gondolkodás mélyebb beágyazásához az innovációs ökoszisztémába. Tehát a mesterséges intelligenciával kapcsolatos munkára és a felelősségteljes innovációs szakirodalomra támaszkodva a szerző a cikk során a mesterséges intelligencia felelősségteljes innovációjának fent említett három egymással összefüggő aspektusát írja le és igazolja.

Brundage (2016) két fő okot említ, amely értelmében a mesterséges intelligencia társadalmi dimenzióival kapcsolatos korlátokat kezelni kell, és egy átfogóbb megközelítésre van szükség a mesterséges intelligencia felelősségteljes innovációjához. Az egyik ok az, hogy mesterséges intelligencia-kutatás természete idővel fejlődni fog, csakúgy, mint annak potenciális társadalmi következményei. Így az előrejelzés (anticipation), a reflexivitás (reflexivity) és a felelősség egyéb aspektusainak mélyebb beágyazása magába a kutatás gyakorlatába elengedhetetlen a jövőről való gondoskodáshoz. A másik ok, hogy a mesterséges intelligencia felelősségteljes innovációjának világosan tagolt, rugalmas kerete a meglévő erőfeszítések hiányosságainak azonosítására szolgálhat, és ezáltal elősegítheti a mesterséges intelligencia társadalmi dimenzióival kapcsolatos produktív jövőbeli munkát.

Összességében elmondható, hogy a Brundage (2016) kiemeli, hogy a felelősségteljes innováció megközelítése a mesterséges intelligencia területén jelentős eredményekhez vezetne a mesterséges intelligencia társadalmi dimenzióinak feltárásában és kezelésében. A szerző arra is felhívja a figyelmet, hogy a felelősségteljes innováció négy dimenziója közül az előrejelzésnek és a reflexiónak van kiemelt jelentősége a mesterséges intelligencia esetében.

A SZAKIRODALOM ELEMZÉS EREDMÉNYEI

A szakirodalmi elemzés rávilágított arra, hogy a felelősségteljes innováció megközelítése ígéretes eredményekhez vezethet az autonóm járművek társadalmi dimenzióinak feltárásában és kezelésében. A szerzők arra is felhívják a figyelmet, hogy az RI négy dimenziója közül az

előrejelzésnek és a reflexiónak van kiemelt jelentősége. Néhány szakirodalom kiemeli az etikai kérdések fontosságát és ajánlásokat fogalmaz meg néhány fő etikai kérdésben.

Az áttekintett szakirodalmak ösztönzik az AV-k felelősségteljes innováció megközelítésében történő értelmezését, amely során az etikai, jogi és társadalmi megfontolások szélesebb körét kell beépíteni az önvezető járművekkel kapcsolatos fejlesztésekbe. Ebben kiemelt fontosságúnak tekintik a szerzők az inkluzív tanácskozást és az érdekelt felek bevonását, a deliberatív megközelítést, és a részvételen alapuló technológia tervezés folyamatát.

Az 2. táblázat jól szemlélteti, hogy a feldolgozott források számos ponton megegyező eredményre jutottak. A feldolgozott források nagy része valamilyen etikai aggályt vagy kérdést boncolgat, és arra hívják fel a figyelmet, hogy milyen fontos szerepe van az etikai kérdések felvázolásának és megvitatásának az AV tervezési folyamata során. Másik fontos egyezés a fentebbi forrásokban, hogy kiemelten kezelik a társadalom bevonásának a jelentőségét.

2. táblázat: A felelősségteljes innováció elemeinek megjelenése az egyes AV publikációkban

A felelősségteljes innováció tényezői	Buhmann Fieseler (2021)	Cohen et al. (2018)	Santoni de Sio (2016)	Baumann et al. (2019)	EC (2020)	Stilgoe (2018)	Brundage (2016)	Stilgoe Cohen (2021)	Grindsted et al. (2022)	González-González et al.(2019)	Nogués et al. (2020)	Stahl (2022)
Etika	x	x	x	x	x			x	x			x
Társadalom bevonása	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	
Nyílt hozzáférés				x								
Tudományos nevelés												
Előrelátó dimenzió			x				x			x	x	
Reflektív dimenzió							x					
Tanácskozó dimenzió	x	x		x	x	x	x	x	x	x	x	
Reagáló dimenzió	x			x	x	x	x	x	x	x	x	x

Forrás: Saját szerkesztés

Számos szerző kitért a részvételen alapuló technológia tervezés, az érdekelt felek bevonásának, a proaktív együttműködés és szerepvállalás fontosságára, és a deliberatív megközelítés alkalmazására. Továbbá a cikkek többsége fontosnak véli azt is, hogy ne csak meghallgassuk a társadalom tagjainak véleményét, hanem azt megfontoljuk és beépítjük a technológia tervezése és alkalmazása során.

DISZKUSSZIÓ

A szakirodalmi kutatás során szembetűnő volt, hogy több szerző is megemlíti – avagy legalább utal arra –, hogy az autonóm járművek vonatkozásában a felelősségteljes innováció keretrendszerében lehetnek hiányosságok. A legtöbb szerző ezen hiányosságokat az etikai dilemmákhoz köti, amit teljes mértékben indokoltnak tartunk. Főként annak fényében, hogy az MIT híres *Moral Machine* kutatása a világ 233 országában 40 millió válasz alapján sem hozott olyan eredményt, amely egyértelmű irányt mutathatott volna az autonóm jármű fejlesztők *machine ethics* fejlesztéséhez (Awad et al., 2018). Az autonóm járművekhez köthető etikai dilemmák kezelésében Santoni di Sio azonosítja is a felelősségteljes innováció hiányosságát, és az RI módszerek kiegészítésére az értékérzékeny tervezés (Value-Sensitive Design) megközelítését javasolja.

A felelősségteljes innováció és az autonóm járművek kapcsolatát megismerni kívánó szakirodalmi elemzésünk során feltűnő volt továbbá, hogy a szerzők az RI „társadalom bevonása” kulcs kapcsán döntően az autonóm járműre, mint utas szállítására alkalmas közlekedési eszközre fókuszáltak, és ez alapján fogalmazták meg állításukat. Munkájuk során a járműre döntően *belülről tekintenek*, ami egybe cseng az önvezető járművekkel kapcsolatos technológia elfogadási vizsgálatok *mainstream* irányával is.

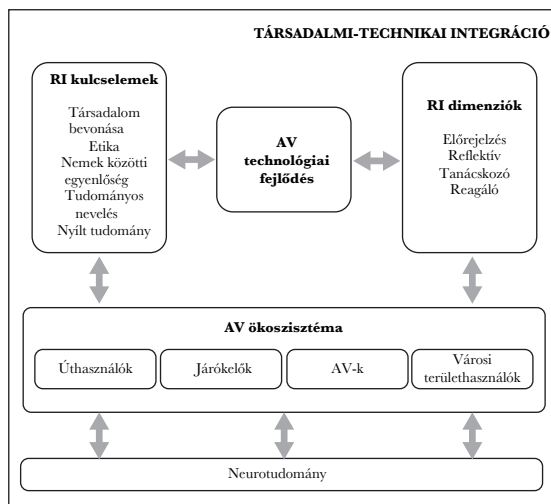
Ezzel szemben a bevezetésben hivatkozott szakirodalmak sokkal komplexebb rendszerként tekintenek az autonóm járművekre, és rávilágítanak arra is, hogy a várható változások nagy része a *jármű fizikai határain kívül* következik be. A közlekedési rendszer változása, a tulajdonlásról a használat irányába történő elmozdulás, forgalomcsökkenés, vezetéssel töltött idő felszabadulása, megváltozott városkép stb. mind olyan potenciális jelentős változások, amelyek a járműveken kívül következnek be.

Mindezek alapján célszerű megfontolni az autonóm járművekkel kapcsolatos társadalmi vonatkozások komplex értelmezését. Eszerint esetünkben úgy lehet valóban felelősségteljes innovációról beszélni, ha az önvezető járműre nem csupán belülről tekintünk, hanem „*kiszállunk az autóból*”, és további dimenziókat vonunk be a vizsgálatunkba: mindez a vizsgálatba bevontak körének bővítését, a vizsgálat horizontjának bővítését, valamint módszertani kiegészítést, egyaránt jelenti. Azaz olyan társadalomtudományi eszközökkel és módszerekkel javasoljuk támogatni az autonóm járművek technológiai fejlesztését, melynek nem csupán az autonóm járműre, hanem az egész autonómjármű-ökoszisztémára kell fókuszálnia, a következőképpen:

1. *Úthasználók legszélesebb köre*: ki kell terjeszteni a felelősségteljes innováció vizsgálódási területeit az úthasználók legszélesebb körére. Meg kell tudni, miképpen viszonyul egy hagyományos autó sofőrje, vagy éppen egy védtelen gyalogos / kerékpáros ahhoz, ha egy sofőr nélküli járművel kell megosztania a város útjait, és ezen eredményekhez kell illeszteni a felelősségteljes innováció eszköztárát.

2. *Városi területhasználat:* ki kell terjeszteni a vizsgálat horizontját az önzetű járművek által indukált jelentős városképi változásokra is. Szem előtt kell tartanunk, hogy a saját autó tulajdonlást felváltó önzetűflotta-használat olyan forgalomtechnikai racionalizálásokhoz vezethet, mely a jelenlegi becslések szerint jelentősen csökkentheti az utasfoglalom továbbításához szükséges járművek számát. Mindez évtizedes szokások változásához vezet, aminek hatásait szintén vizsgálni kell. Ezen modell szerint továbbá parkolóhelyekre sem lesz szükség, ami felveti a lehetőségét a parkolók parkokká és közösségi terekké alakításának, ami az évtizedek alatt megszokott városkép jelentős változásához vezet, aminek hatásait szintén be kell vonni a vizsgálatba, és ezek eredményeihez kell illeszteni az RI eszköztárát.
3. *Neurotudományi eszköztár:* az autonóm járművekkel kapcsolatos társadalmi megítélés megragadására egyre kifinomultabb módszereket kínál a neurotudomány. Eszközei és módszerei segítségével azonosíthatók az emberek fiziológiai reakciói mind az autonóm járműben történő utazás, mind az azokkal való közös úthasználat, mind pedig megváltozott városkép tekintetében. Ennek segítségével a hagyományos módszerekkel (pl. kérdőív, fókusz csoport) nyerhető információkon túlmenően lehetőségünk nyílna egy-egy konkrét szituáció megélését leképező adatok felvételére és elemzésére. Mindez fontos inputként szolgálhat ahhoz, hogy az autonóm járművek technológiai fejlesztői finomhangolják a járműveket az ember-jármű interakció optimalizálása érdekében.

2. ábra: Az AV-k társadalmi-technikai integráció alapú kiterjesztése



Forrás: Saját szerkesztés

Ezen tényezők minél pontosabb azonosítása egy olyan társadalmi-technikai integráció alapú kiterjesztését jelentheti a felelősségteljes innováció eszköztárának, amely jelentős hozzáadott értéket jelenthetne az autonóm járművek előnyeinek maximalizálásában és bizonytalanságainak minimalizálásában.

ÖSSZEGRZÉS

Az önvezető járművek fejlesztése során a felelősségteljes innováció alkalmazásának a jelentősége talán fontosabb, mint eddig bármikor. Ennek egyik oka az, hogy az önvezető technológia minden civilizációban élő ember életére hatással van, függetlenül attól, hogy aktív használója-e az AV technológiának vagy sem. Tekintve, hogy egy feltörekvő technológiáról van szó, amely nagyfokú bizonytalansággal társul, számos olyan kérdés merülhet fel a technológia fejlesztése és elfogadása során, amely kezelésében a felelősségteljes innováció megközelítésére és gondolatmenetére van szükség. A felelősségteljes innováció és az AV technológia kapcsolatának vizsgálata számos olyan tényre világított rá, amely arra enged következtetni, hogy van létjogosultsága az RI alkalmazásának. A szakirodalmak számos olyan hiányosságra hívták fel a figyelmet, amelyek az RI keretrendszerének alkalmazása által kezelhetőek.

Az egyik fontos megállapítás az, hogy technológiai fejlődés önmagában nem elég ahhoz, hogy egy technológia biztonságosan alkalmazható legyen a gyakorlatban, így a különböző etikai dilemmákat nem szabad elhanyagolni, hanem azokat proaktív etikai megközelítésben kell átgondolni és kezelni. Azt azonban fontos kiemelni, hogy ez közös munkát kíván meg. Ebből a szempontból tehát elengedhetetlen a részvételen alapuló technológiatervezés folyamata, és a deliberatív megközelítés és az aktív együttműködés és szerepvállalás, amely során az érdekelt feleket és a társadalom minél szélesebb rétegét bevonjuk a technológia tervezés, valamint a várostervezés folyamatába, annak érdekében, hogy olyan megoldások szülessenek, amelyek maximálisan megfelelnek a társadalom elvárásainak és érdekeinek. Erre a nyilvános fórumok valamint a workshopok megfelelő keretet biztosíthatnak.

Úgy véljük, hogy a társadalom bevonása egy olyan speciális társadalmi-technikai integráció formájában kellene, hogy testet öltjön, amely az RI keretrendszerébe ágyazottan történik. Ennek keretében lehetőség nyílik arra, hogy az autonóm technológia teljes ökoszisztémájával kapcsolatban mindenki elmondhassa és kifejthesse a saját álláspontját, véleményét és tapasztalatait. A mások oldalról a technológia biztonságos és felelősségteljes megvalósításáért felelős innovátorok és döntéshozó számára ez egy intenzív vélemény begyűjtési folyamatot jelentene, amely során az elhangzott információk és javaslatok megfontolására, megvitatására és későbbi szakaszban a technológia fejlesztése érdekében történő beépítésére is sor kerülhet, valamint egyfajta tanulási folyamatként a későbbi fejlesztésekre is hatással lehet. Azt javasoljuk tehát, hogy a felelősségteljes innováció keretrendszerében történő kutatás és innovációs folyamatok során már a kezdeti szakasztól fontos a társadalom minél szélesebb rétegének a bevonása a teljes autonómjármű-ökoszisztémára kiterjesztve, és az aktív együttműködés és felelősségvállalás ösztönzése annak érdekében, hogy társadalmilag elfogadott innovációs eredmények lássanak napvilágot. A kutatás következő fázisában ennek operacionalizálását fogjuk elvégezni.

Készült a Nemzeti Kutatási, Fejlesztési és Innovációs Hivatal – NKFIH K 137571 azonosító számú K_21 „OTKA” Kutatási témapályázat támogatásával.

FELHASZNÁLT IRODALOM

- Acheampong, Ransford A. – Cugurullo, Federico – Gueriau, Maxime – Dusparic, Ivana (2021): Can autonomous vehicles enable sustainable mobility in future cities? Insights and policy challenges from user preferences over different urban transport options. *Cities*, 112, 103134. <https://doi.org/10.1016/j.cities.2021.103134>
- Alazzawi, Sabina – Hummel, Mathias – Kordt, Pascal – Sickenberger, Thorsten – Wieseotte, Christian – Wohak, Oliver (2018): Simulating the impact of shared, autonomous vehicles on urban mobility – A case study of Milan. In Wießner, E. – Lüicken, L. – Hilbrich, R. – Flötteröd, Y-P. – Erdmann, J. – Bieker-Walz, L. – Behrisch, M. (eds.): *SUMO 2018 – Simulating Autonomous and Intermodal Transport Systems*, 2, 94–110. <https://doi.org/10.29007/2n4h>.
- Alfonso, Jorge – Naranjo, José E. – Menéndez, José. M. – Alonso, Arrate (2018): Vehicular Communications. *Intell. Véh.*, Elsevier, 103–139. doi: 10.1016/B978-0-12-812800-8.00003-5
- Arnaldi, Simone – Gorgoni, Guido – Pariotti, Elena (2016): *RRI as a governance paradigm: What is new?* https://arts.units.it/retrieve/handle/11368/2922006/258500/Responsible_Research_and_Innovation_as_a_governance_paradigm.pdf Letöltve: 2021.05.25.
- Atzori, Luigi – Floris, Alessandro – Girau, Roberto – Nitti, Michele – Pau, Giovanni (2018): Towards the implementation of the Social Internet of Vehicles. *Comput. Networks*, 147, 132–145. doi: 10.1016/j.comnet.2018.10.001
- Awad, Edmond – Dsouza, Sohan – Kim, Richard – Schulz, Jonathan – Henrich, Joseph – Shariff, Azim – Bonnefon, Jean-François – Rahwan, Iyad (2018): The moral machine experiment. *Nature*, 563, 7729, 59-64.
- Baumann, Martina F. – Brändle, Claudia – Coenen, Christopher – Zimmer-Merkle, Silke (2019): Taking responsibility: A responsible research and innovation (RRI) perspective on insurance issues of semi-autonomous driving. *Transportation research part A: policy and practice*, 124, 557-572.
- Bezai, Nacer E. – Medjdoub, Benachir – Al-Habaibeh, Amin – Chalal, Moulay L. – Fadli, Fodil (2021): Future cities and autonomous vehicles: analysis of the barriers to full adoption. *Energy and Built Environment*, vol. 2., no. 1., 65-81.
- Brundage, Miles (2016): Artificial intelligence and responsible innovation. In Müller, V. C. (ed.) (2016): *Fundamental issues of artificial intelligence*. Springer, Cham, 543-554.
- Buhmann, Alexander – Fieseler, Christian (2021): Towards a deliberative framework for responsible innovation in artificial intelligence. *Technology in Society*, 64, 101475.
- Cohen, Tom – Stilgoe, Jack – Cavoli, Clemence (2018): Reframing the governance of automotive automation: insights from UK stakeholder workshops. *Journal of Responsible Innovation*, vol. 5., no. 3., pp. 257-279.
- Combs, Tabitha S. – Sandt, Laura S. – Clamann, Michael P. – McDonald, Noreen C. (2019): Automated Vehicles and Pedestrian Safety: Exploring the Promise and Limits of Pedestrian Detection. *Am. J. Prev. Med*, 56, 1–7.
- Day, George S. – Schoemaker, Paul J. (2000): Avoiding the pitfalls of emerging technologies. *California management review*, vol. 42., no. 2., 8-33.
- EC (2020): *Ethics of Connected and Automated Vehicles: recommendations on road safety, privacy, fairness, explainability and responsibility*. Publication Office of the European Union, Luxembourg.
- Fagnant, Daniem J. – Kockelman, Kara M. (2016): Dynamic ride-sharing and fleet sizing for a system of shared autonomous vehicles in Austin. *Texas, Transportation (Amst)* 45, 143–158.
- Faisal, Asif – Kamruzzaman, Md – Yigitcanlar, Tan – Currie, Graham (2019): Understanding autonomous vehicles. *Journal of transport and land use*, vol. 12, no. 1., 45-72.
- Glancy, D.J. (2015): Autonomous and Automated and Connected Cars—Oh My! First Generation Autonomous Cars in the Legal Ecosystem. *Minnesota Journal of Law, Science & Technology*, vol. 16, no. 2., 619–691.
- González-González, Esther – Nogués, Soledad – Stead, Dominic (2019): Automated vehicles and the city of tomorrow: A backcasting approach. *Cities*, 94, 153-160.
- Grindsted, Thomas S. – Christensen, Toke H. – Freudendal-Pedersen, Malene – Friis, Freya – Hartmann-Petersen, Katrine (2022): The urban governance of autonomous vehicles—In love with AVs or critical sustainability risks to future mobility transitions. *Cities*, 120, 103504., 1-9.
- Janatabadi, Fatemeh – Ermagun, Alireza (2022): Empirical evidence of bias in public acceptance of autonomous vehicles. *Transportation research part F: traffic psychology and behaviour*, 84, 330-347.

- Kesselring, Sven – Freudental-Pedersen, Malene – Zuev, Dennis (2020): *Sharing mobilities: New perspectives for the mobile risk society*. New York and London: Routledge.
- Kim, Shiho (2018): *Blockchain for a Trust Network Among Intelligent Vehicles*. *Blockchain Technol. Platforms, Tools Use Cases, 1st ed.* Elsevier Inc, 43–68.
- Kovács Péter – Lukovics Miklós (2022): Factors influencing public acceptance of self-driving vehicles in a post-socialist environment: Statistical modelling in Hungary. *Regional Statistics*, Vol. 12., no. 2., 149-176.
- Lang, Nikolaus – Herrmann, Andreas – Hagenmaier, Markus – Richter, Maximilian (2020): *Can Self-Driving Cars Stop the Urban Mobility Meltdown?*
- Launonen, Petri – Salonen, Arto O. – Liimatainen, Heikki (2021): Icy roads and urban environments. Passenger experiences in autonomous vehicles in Finland. *Transportation Research Part F: Traffic Psychology and Behaviour*, 80, 34-48.
- Liljamo, Timo – Liimatainen, Heikki – Pöllänen, Markus (2018): Attitudes and concerns on automated vehicles. *Transp. Res. Part F Traffic Psychol. Behav.* 59, 24–44.
- Liljamo, Timo – Liimatainen, Heikki – Pöllänen, Markus – Viri, Riku (2021): The Effects of Mobility as a Service and Autonomous Vehicles on People’s Willingness to Own a Car in the Future. *Sustainability*, vol. 13., no. 4, 1962.
- Lipson, Hod – Kurman, Melba (2016): *Driverless: intelligent cars and the road ahead*. MIT Press.
- Litman, Todd (2017): Autonomous Vehicle Implementation Predictions: Implications for Transport Planning. *Transp. Res. Board Annu. Meet.* 42, 36–42.
- Lukovics Miklós – Udvari Beáta – Zuti Bence – Kézy Béla (2018): Az önvezető autók és a felelősségteljes innováció. *Közgazdasági Szemle*, vol. 65., no. 9., 949-974.
- Martinez, Luis M. – Viegas, José M. (2017): Assessing the impacts of deploying a shared self-driving urban mobility system: An agent-based model applied to the city of Lisbon, Portugal. *International Journal of Transportation Science and Technology*, 6, 13–27. <https://doi.org/10.1016/j.ijtst.2017.05.005>.
- Nogués, Soledad – González-González, Esther – Cordera, Rubén (2020): New urban planning challenges under emerging autonomous mobility: Evaluating backcasting scenarios and policies through an expert survey. *Land Use Policy*, 95, 104652.
- Overtoom, Irene – Correia, Gonçalo – Huang, Yilin – Verbraeck, Alexander (2020): Assessing the impacts of shared autonomous vehicles on congestion and curb use: A traffic simulation study in The Hague, Netherlands. *International Journal of Transportation Science and Technology*, vol. 9., no. 3., 195-206.
- Santoni De Sio, Filippo (2016): *Ethics and Self-driving Cars: A White Paper on Responsible Innovation in Automated Driving Systems*.
- von Schomberg, René (2012): Prospects for technology assessment in a framework of responsible research and innovation. In R. Dusseldorp – M. Beecroft (eds): *Technikfolgen Abschätzen Lehren: Bildungspotenziale Transdisziplinärer*. Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften. 39–61.
- Spurling, Nicola – McMeekin, Andrew (2014): Interventions in practices: Sustainable mobility policies in England. In Y. Strengers, C. Maller (Eds.) (2014): *Social practices, intervention and sustainability*. London: Routledge.
- Stahl, Bernd C. (2022): Responsible innovation ecosystems: Ethical implications of the application of the ecosystem concept to artificial intelligence. *International Journal of Information Management*, 62, 102441.
- Stilgoe, Jack (2018): Machine learning, social learning and the governance of self-driving cars. *Social studies of science*, vol. 48., no. 1., 25-56.
- Stilgoe, Jack – Cohen, Tom (2021): Rejecting acceptance: learning from public dialogue on self-driving vehicles. *Science and Public Policy*, Vol. 48., no. 6., 849-859.
- Straub, Edward R. – Schaefer, Kristin E. (2019): It takes two to Tango: Automated vehicles and human beings do the dance of driving – Four social considerations for policy. *Transportation research part A: policy and practice*, 122, 173-183.
- Threlfall, Richard (2018): *Autonomous vehicles readiness index*. *Klynveld Peat Marwick Goerdeler (KPMG) International*.