

Automata vezetéstámogató rendszerekhez kapcsolódó kockázatok és a kezelőikre való felkészítés a gépjárművezető képzésben

A vezetéstámogató rendszerekhez közlekedésbiztonsági előnyeik mellett kockázatok is társulnak. A gépjárművezetők felkészítése szükséges ezen kockázatok csökkentéséhez.

DOI: <https://doi.org/10.24228/KTSZ.2023.1.5>

Barna Éva

KTI Közlekedéstudományi Intézet, Stratégiai Kutatási és Fejlesztési Igazgatóság
e-mail: barna.eva@kti.hu

1. BEVEZETÉS

Az autógyártás terén az utóbbi időszakban a különböző vezetéstámogató, automata technológiák rohamos fejlődése, kiemelt fejlesztése tapasztalható. Ezeknek a rendszereknek a célja, hogy átvéve az embertől bizonyos vezetési feladatokat, biztosítsák az emberi hibázás kiküszöbölését, így a közúti közlekedésbiztonság növekedését. Az Európai Unió 2022-től előírja az új gépjárművek felszerelését egy sor vezetéstámogató technológiával, ezért azok egyre elterjedtebbé válnak. A járműpark cserélődik, és egyre újabb gyártású járművek jelennek meg a közutakon. Ez felveti azt a kérdést, hogy az autóvezetők mennyire felkészültek ezeknek az automata rendszereknek a kezelésére, valóban a biztonság növelése irányába hatnak-e ezek? Ezért megvizsgáltuk, hogy a kutatási eredmények szerint milyen ismeretek, készségek szükségesek a vezetéstámogató rendszerek biztonságos használatához, milyen kockázatok társulhatnak hozzájuk, és milyen szakmai javaslatok vannak az autóvezetők, automata rendszerek kezelésére való felkészítésére.

2. AZ AUTOMATIZÁCIÓ JELENLEG ELÉRHETŐ SZINTJEI

A SAE International: Autóipari Mérnökök Társasága (Society of Automotive Engineers): mérnökökből és kapcsolódó műszaki szakértőkből álló globális szövetség meghatározta a járműautomatizáció általánosan elfogadott szintjeit: [1]

- 0. szint:** Kézi vezérlés, az ember vezeti az autót
- 1. szint:** A jármű egyetlen, a vezetőt segítő automatizált rendszerrel rendelkezik, például kormányzáshoz vagy gyorsuláshoz (pl. sebességtartó automatika).
- 2. szint:** A jármű képes irányítani a kormányzást és a gyorsulást/lassítást is. A járművezető bármikor átveheti az irányítást az autó felett.
- 3. szint:** A járművek rendelkeznek „környezetészlelési” képességekkel, és

megalapozott döntéseket hozhatnak önállóan, például gyorsulhatnak egy lassan haladó jármű mellett, de emberi felügyeletet igényelnek. A vezetőnek ébernek kell lennie, és készen kell állnia arra, hogy átvegye az irányítást, ha a rendszer nem tudja végrehajtani a feladatot.

- 4. szint:** A járművek a legtöbb esetben nem igényelnek emberi interakciót. Az embernek azonban továbbra is lehetősége van manuálisan felülbírálni az automata vezetési rendszert. Korlátozott, feltérképezett területeken közlekedhetnek.
- 5. szint:** A járművek nem igényelnek emberi figyelmet, felügyeletet. Bármilyen területen közlekedhetnek.

A jelenleg forgalomban lévő járművek automatikus vezetéstámogató rendszerekkel (1. szint), illetve maximum 2. szintű automatizált vezetési rendszerrel rendelkeznek. Az automatikus vezetést segítő rendszerek a SAE besorolása szerint az automatizáció 1. szintjén állnak. Ha egy jármű 0., 1. vagy 2. szintű vezetéstámogató rendszerrel rendelkezik, akkor aktív és elkötelezett vezetőre van szükség. A vezető mindig felelős a jármű működéséért, mindenkor felügyelnie kell a technológiát, monitorozni a környezetet, és szükség esetén teljes mértékben át kell vennie a jármű irányítását. A 3. szinten történik váltás a felelősség kérdésében, mivel ezen a szinten már az automata vezetési rendszerek ellenőrzik, figyelik a környezetet. Ennek ellenére a vezetőnek továbbra is készen kell állnia a vezetési feladat átvételére, amennyiben a rendszer ezt jelzi [2].

3. UNIÓS SZABÁLYOZÁS

Az Európai Parlament és a Tanács (EU) 2019/2144 rendelete (2019. november 27.) [3] meghatározza az új uniós minimális járműbiztonsági követelményeket, azaz azokat az új biztonsági technológiákat a gépjárművekben, amelyekkel a gyártóknak kötelezően fel kell szerelniük új gyártású járműveiket. Az új

biztonsági elemek 2022-től váltak kötelezővé, kivéve a teherautók és az autóbuszok közvetlen rálátását, valamint a személygépkocsik és kisteherautók megnövelt fejtközési zónáját, amely a szükséges szerkezeti változtatások miatt később következik.

Az előírt új biztonsági rendszerek a következők:[4]

- személygépkocsik, könnyű haszongépjárművek, tehergépjárművek és autóbuszok esetében fáradtságot, figyelemelterelődést monitorozó-, figyelmeztető rendszer, intelligens sebességszabályozás, tolatássegítő rendszer, baleseti adatrögzítő, indításgátló alkoholszonda utólagos felszerelésének megkönnyítése;
- személygépkocsik és könnyű haszongépjárművek esetében sávtartást segítő rendszer, vészfékező rendszer, tervezett feszítésű biztonsági övek;
- tehergépjárművek és autóbuszok esetében: holttércsökkentő rendszer, holtterben lévő akadályra figyelmeztető rendszer, guminyomás-monitorozó rendszer

4. AZ AUTOMATIZÁCIÓ 1. SZINTJE

A téma szempontjából lényegesebb, legelterjedtebb 1. szintű vezetéstámogató rendszerek a következők:[5]

4.1. Intelligens sebességszabályozás: Adaptív sebességtartó automatika (ACC - Adaptive Cruise Control)

Az adaptív sebességtartó automatika (ACC) képes fenntartani a kiválasztott sebességet és távolságot a jármű és az előtte haladó jármű között. Automatikusan fékezhet vagy gyorsíthat a jármű és az előtte haladó jármű közötti távolság függvényében. Ehhez a rendszerhez továbbra is éber sofőrre van szükség, hogy észlelje a környezetét, mivel csak a sebességet és a távolságot szabályozza a jármű és az előtte haladó autó között.

4.2. Parkolási asszisztens (Active Park Assist)

Az aktív parkolási asszisztens rendszerek automatikusan parkolnak le, minimális vagy semmilyen vezetői beavatkozással.

4.3. Holttérfigyelő rendszer (Blind-Spot Monitoring)

A holtterfigyelő egy passzív rendszer, amely figyelmezteti a vezetőt a jármű holtterében lévő tárgyra. A figyelmeztetéseket általában az oldalsó tükrökön vagy azok közelében elhelyezett lámpák jelzik, amelyek akkor világítanak, amikor egy másik jármű belép a holtterbe. Egyes esetekben a holtterfigyelő rendszerek hangjelzést is adnak, ha a gépjárművezető bekapcsolja az irányjelzőt, hogy sávot váltson, ahol már egy másik járművet észlel.

4.4. Elülső ütközési figyelmeztetés (Forward Collision Warning)

Az elülső ütközésre figyelmeztetés jelzi a vezetőnek a közelgő ütközés lehetőségét. A riasztások általában hangjelzések és villogó fények formájában is megjelennek, amelyeket közvetlenül a vezető látóterében helyeznek el.

4.5. Automatikus vészfékező rendszer (Automatic Emergency Braking)

Az automatikus vészfékező a vezető beavatkozása nélkül lefékezi a járművet, ha ütközés fenyeget. Az előre felé történő automatikus vészfékezés gyakoribb, azonban sok autógyártó kínál olyan rendszert, amely akkor is működik, ha az autó hátramenetben van. Ez a rendszer képes csökkenteni az ütközés súlyosságát, ha nem is tudja azt teljesen elkerülni.

Ezek a rendszerek gyakran, de nem mindig, képesek észlelni a gyalogosokat is (más néven automatikus vészfékezés gyalogosészleléssel), és sok autógyártó kínál olyan automatikus vészfékező rendszereket, amelyek akkor is működnek, amikor az autó hátramenetben van.

4.6. Automatikus vész kormányzás (Automatic Emergency Steering)

Az automatikus vész kormányzás segíti a vezetőt abban, hogy a járművet eltérítse a szembejövő tárgy útjából, hogy elkerülje az ütközést. Hívják ütközésselhárító rendszernek is

4.7. Sávelhagyásra figyelmeztető rendszer (Lane Departure Warning)

A sávelhagyásra figyelmeztető rendszer jelzi a vezetőnek, ha az autó átsodródik a sávjelzésen. Ezt többnyire hangjelzéssel teszi, de egyes autógyártók vizuális vagy tapintható figyelmeztetéseket is alkalmaznak, amelyek közül az utóbbi általában a kormányon keresztül érzékelhető.

4.8. Sáv tartási asszisztens (Lane-Keep Assist)

A sáv tartó asszisztens visszakormányozza az autót a sávjába, ha az elkezd átsodródni a sávjelzéseken. Ezek a rendszerek általában tartalmazzák a sávelhagyásra figyelmeztető rendszer funkcióit is. A sávban tartó asszisztens rendszer ehhez képest egy aktívabb rendszer, amely a sáv közepén tartja az autót, tehát nem csak akkor lép működésbe, ha az autó kilép a sávjából.

4.9. Tolatást segítő rendszerek (Reversing camera or detection system)

A hátsó keresztirányú forgalomra figyelmeztető rendszer jelzése tolatáskor figyelmezteti a járművezetőket az érkező merőleges forgalomra az autó mögül. A legtöbb rendszer azt is jelzi, hogy melyik irányból érkezik a forgalom.

5. AZ AUTOMATIZÁCIÓ 2. SZINTJE

A 2. szintű vezetési automatizálás azokra a járművekre vonatkozik, amelyek olyan fejlett vezetési asszisztens rendszerekkel (ADAS) rendelkeznek, amelyek bizonyos helyzetekben átveszik a kormányzás, a gyorsítás és a fékezés feladatát. Annak ellenére, hogy a 2-es szintű járművezetői támogatás irányítani tudja ezeket az elsődleges vezetési feladato-

kat, a vezetőnek ébernek kell maradnia, és folyamatosan aktívan felügyelnie kell a technológiát [6].

Számos autógyártó kínál úgynevezett félautonóm vezetési rendszereket, amelyek az automatizáció 2. szintjét képviselik. A legegyszerűbb formában ezek a rendszerek az adaptív sebességtartó automatikát és a sávközpontosítást egyesítik, hogy az autó szinte önállóan tudjon vezetni. Ennek ellenére a vezetőnek továbbra is figyelnie kell az útra, mivel ezek a rendszerek számos helyzetben továbbra is emberi beavatkozásra támaszkodnak [5].

6. AZ AUTOMATIZÁCIÓ 3. SZINTJE

Az ezen a szinten felszerelt járművek már „észlelik” is a környezetüket, így erre alapozva önálló döntéseket hoznak a közlekedés során, például gyorsulhatnak egy lassan haladó autó mellett, de emberi felügyeletet igényelnek. A vezetőnek folyamatosan ébernek kell maradnia, és szükség esetén visszavenni a rendszertől a jármű irányítását (egyedüli példa a Mercedes Drive Pilot-ja, amely aktív kormányzással, fékezéssel és távolságszabályozással rendelkezik, és csak előre feltérképezett autópálya-szakaszokon közlekedhet) [7].

7. AUTOMATA JÁRMŰVEZETÉSI RENDSZEREK KEZELÉSÉHEZ SZÜKSÉGES ISMERETEK, KÉSZSÉGEK

Korábban azt feltételezték, hogy az automata vezetést segítő rendszerek egyértelműen könnyebbé teszik a vezetési feladatot az ember számára, mostanában azonban kiderült, hogy már az automatizáció 1. és 2. szintjén álló rendszerek is új feladatokat jelentenek, amelyekhez új készségek és ismeretek szükségesek. Az ember aktív operátorból az automata rendszerek passzív felügyelőjévé válik [8]. A két szerep azonban különböző felkészítést és készségeket kíván meg. Az 1. és 2. szintű rendszerek esetében a vezető számára új feladat például: [2]

- Meghatározni, hogy mikor szükséges a segítő rendszer bekapcsolása, illetve kikapcsolása.

- Figyelni a környezetet, és végrehajtani azokat a vezetési feladatokat, amelyeket nem a rendszer hajt végre, és reagálni, amennyiben szükséges.
- A rendszer által végrehajtott dinamikus vezetési feladatokat felügyelni, mentálisan odafigyelni, és közbeavatkozni, amikor a környezet vagy a rendszer miatt ez szükséges.

A vezetési feladat tehát egy felügyelői szerepé válik az automata rendszerek használata során, amiben az emberek általában nem túl jók. A felügyelés (szemben az aktív cselekvéssel) alacsonyabb éberségi szinttel és viselkedési adaptációval jár, ami lassabb reakcióidőt, félreértelmezést és a képességek leépülését eredményezheti. Egy kontrollvizsvételi helyzetben így alacsonyabb a helyzettudatosság, miközben nagyobb a feladat követelményszintje [8].

Az új technológiák hatására tehát a járművezető feladata egyre inkább az automata rendszerek felügyelete és a környezet monitorozása lesz, nem pedig a jármű manuális kontrollja és a manőverezés. Kutatások alapján az automata rendszerekkel felszerelt járművek vezetéséhez felügyelői és szelektív beavatkozási képességekre van szükség. Meg kell érteni az automata funkció képességeit és korlátait. Mivel a vezető megosztja a vezetési feladatokat az automata rendszerekkel, szükség van a jó koordinációra információmegosztás és együttműködési képességre (egymás támogatása, és közös feladaton dolgozás) [8].

A vezetőnek emellett állandóan tudatában kell lennie az automata rendszer tevékenységének, teljesítményének és a környezetnek. Az 1.-től a 3. szintű automatizáció esetében a vezetőnek ismernie kell az adott jármű automata funkcióit, és tudnia kell, hogy mi az, amit az automata rendszer képes elvégezni, és mi az, ami az ő feladata. Ezen kívül tisztában kell lennie azzal, hogy mikor és hogyan lépjen interakcióba az automata vezetési rendszerrel. Azt is megbízhatóan meg kell ítélni, hogy mikor végezhet biztonságosan egyéb, másodlagos tevékenysé-

get [9]. A vezetőnek a 3. szintű autonómiától felfelé szükség esetén át kell tudnia venni a kontrollt az automata rendszertől.

A vezetőnek képesnek kell lennie az automata vezetési rendszer hibáinak és korlátainak felismerésére és az azokra való reagálásra. Ez gyors reakciót kíván meg a kritikus vagy veszélyes helyzetekben. A vezetőnek átfogóan ismernie kell az automata funkciók helyes működését ahhoz, hogy felismerje a hibákat. Teljes mértékben tudatában kell lennie annak, hogy mit csinál éppen a rendszer és milyen beavatkozásra lehet szükség. Ezért problémát okozhat, ha a vezető mást vár el a rendszertől, mint ami reális. Az ismeretek mellett szükség van a folyamatos éberségre, és arra, hogy a vezető képes legyen azokat a tevékenységeket is végrehajtani, amelyek egyébként az automata rendszer feladatai, és így veszélyhelyzetben sikeresen tudja átvenni az irányítást [9].

8. VEZETÉSTÁMOGATÓ RENDSZEREK HASZNÁLATÁHOZ TÁRSULÓ KÖZLEKEDÉSBIZTONSÁGI KOCKÁZATOK

Az automata rendszerek hatását a képességekre, illetve a vezetői viselkedésre vonatkozóan sokan vizsgálták már. A legfontosabb vizsgált tényezők a bizalom, a viselkedési adaptáció és a feladat követelményszintje [9].

8.1. A bizalom szintje háromféle módon vezethet problémához [9] az automata technológiák használata során:

- a vezető túlságosan bízik az automata rendszerben (ez a vezetési képesség csökkenéséhez, illetve fokozott kockázattal járó viselkedéshez vezethet),
- a vezető egyáltalán nem bízik a rendszer képességeiben, így nem használja azt,
- a vezető helytelenül használja az automata rendszert.

A korai járműtechnológiai fejlesztések még a jármű meglévő funkcióinak teljesítményét

javították (pl. szervókormány), így hozzájárultak az általános járműteljesítmény javulásához. A fejlett vezetéstámogató rendszerek már nagyobb mértékben avatkoznak be, vesznek részt a vezetési feladatban. Javíthatják a vezető érzékelési képességeit (pl. gyalogosérzékelő rendszerek), tudnak figyelmeztetni az esetleges veszélyekre (pl. holttér-érzékelés), és az embernél gyorsabban képesek reagálni és elkerülni az ütközést. Más technológiák mentesítik a járművezetőt az ismétlődő ellenőrzési feladatoktól (pl. sávtartási asszisztens), és automatizálják a vezetési feladat egy részét. Az emberi reakció ezekre a technológiákra különböző annak megfelelően, hogy a vezető mennyiben érzi magát nagyobb biztonságban az adott funkció használatával, ami csökkentheti a vezetők kockázatterzékelését, így hajlamosíthat a kockázatosabb vezetői viselkedésre [10].

Az automata vezetéstámogató technológiák megfelelő működésével kapcsolatos megértés hiánya vagy félreértése helytelen használatához és a rendszerekre való túlzott támaszkodáshoz vezethet. Gyakran a járművezetők olyan rendszereket kényszerülnek használni, amelyeket nem feltétlenül értenek meg teljesen. Ezért fontos a járművezetők oktatása az ADAS technológiák helyes használatáról és korlátaikról [11].

Az automata rendszerek használata a manőverezési készségek csökkenéséhez is vezethet [9]. Az automatizáció a következő készségeket negatívan befolyásolhatja:

- hosszanti és oldalirányú kontroll fenntartása,
- parkolás,
- közlekedési jelzések betartása, különböző közlekedési helyzetekre való reagálás,
- időjárás körülmények kezelése,
- váratlan helyzetekre való reagálás,
- más járművekkel, illetve közlekedési résztvevőkkel való interakció.

Kutatási eredmények szerint [9] az automata technológia használata után a vezetők gyengébb sávtartási teljesítményt, rövidebb követési távolságot vagy lassabb reakció időt mutattak, mint azok, akik nem használtak előtte automata technológiát.

8.2. Viselkedési adaptáció

A járművezetők viselkedésüket mindig a körülményekhez igazítják, így a vezetést segítő automatizált rendszerek is viselkedési adaptációt váltanak ki. A viselkedési adaptáció a közúti közlekedési rendszer változásait követően nem szándékos viselkedések összességét jelenti. Ez azzal járhat, hogy az automata rendszerek olyan módon módosíthatják a vezetői viselkedést, ami nem feltétlenül a biztonság irányába hat [12].

8.3. Vezetési feladat követelményszintje, figyelemelterelődés

Az automata vezetési rendszerek hatására csökken a vezetőre háruló terhelés, azaz a vezetési feladat követelményszintje, az embernek kevesebb vezetési feladata van, kevesebb dologra kell figyelnie. Ez egy bizonyos fokig pozitív hatás, ha a vezető más vezetési feladatokra tudja fordítani a figyelmét, illetve a rá háruló feladatokra jobban tud összpontosítani. Másrészt viszont, ha túl könnyűnek érzi a vezetési feladatot, akkor hajlamosabb lesz egyéb tevékenységekbe belevonódni, ami nehezebbé teszi a beavatkozást számára, amennyiben arra mégis szükség van. Több elmélet van arról, hogy milyen módon hat az automatizáció a vezető figyelmére:[9]

- Figyelem erőforrás-csökkenési hipotézis: mivel az embernek nem szükséges aktívan figyelnie a vezetésre, amikor az automata rendszer működik, a figyelem csökken. Így, amikor vissza kell vennie a kontrollt, a feladatkövetelmény hirtelen megnő, aminek nem tud megfelelni.
- Figyelemmegőrzési hipotézis: az automatizált vezetés alatt az ember pihen-

het és feltöltődhet, így szükség esetén jobban fel tudja használni kognitív erőforrásait.

- Kompenzációs hipotézis: az ember képes felismerni és kompenzálni a nagyobb követelményszintet és növelni teljesítményét, valószínűleg a magasabb motivációs szintnek köszönhetően.

A gyakorlati kutatási eredmények azonban leginkább az első hipotézist támasztják alá, mivel az tapasztalható, hogy a hirtelen kontrollvisszavétel az automata rendszertől, negatívan befolyásolja a vezetés biztonságát [9].

Az egyes vezetéstámogató automata rendszerek különböző hatással lehetnek a vezetői viselkedésre, de van néhány általános, nem a biztonság felé irányuló hatás az eddigi kutatások szerint.

8.4. Kontrollvisszavétel

Az automatizáció 3. szintjétől kezdve a járművezetéssel, járművezetővel kapcsolatos kockázatok növekednek azzal, hogy az automata rendszer átmenetileg bizonyos körülmények között teljes mértékben irányítja a járművet, ugyanakkor szükség esetén visszaadja a kontrollt a járművezetőnek. Ez egy olyan speciális helyzetet jelent, amikor egyrészt a vezetőnek mindvégig, amíg az automata rendszernél van a kontroll, ugyanúgy figyelni kell a vezetésre, mint automata rendszer nélkül, miközben konkrét vezetéssel kapcsolatos teendője nincs, ami nagyobb nehézséget jelent, mint ha folyamatos feladata lenne. Másrészt azután, hogy a vezető nem a vezetéssel van elfoglalva, hirtelen visszavennie a kontrollt időbe telik, és a teljesítménye nem is lesz a csúcson [16].

9. NEMZETKÖZI SZAKMAI JAVASLATOK AZ AUTOMATA VEZETÉSI RENDSZEREKRE VONATKOZÓ GÉPJÁRMŰVEZETŐ-KÉPZÉSRE

A szakmai javaslatok alapján a járművezetőknek biztosítani kell a technológiák megfelelő, hatékony és biztonságos használatához szük-

séges tudásszintet, ismeretek és gyakorlati tapasztalat alapján arról, hogy egy rendszer mire képes és mire nem, annak érdekében, hogy minimálisra csökkenjen a rendszerrel való visszaélésből vagy félreértésből eredő lehetséges kockázat.

Szakértők a következő intézkedések megfontolását javasolják: [2]

- A jármű automata rendszerek (különösen a jelenlegi 1+2. szintű rendszerek) használatáról szóló ismereteket hozzá kell adni a gépjárművezető-képzéshez, és az elméleti és gyakorlati vizsgák előírt részévé kell tenni.
- A gépjárművezetői gyakorlati vizsgához kötelezően fel kell szerelni a használt járművet a specifikusan meghatározott automata rendszerekkel.
- A vezetésoktatók és a vizsgáztatók képzéséhez hozzá kell adni a járműautomatizáció témakörét.

Az automata rendszerekkel kapcsolatos képzések tartalmának 5 fő pontja:[13]

- az automata vezetéstartámogató rendszerek használatának célja (kockázatok és előnyök),
- az automatizáció szintjeinek megértése (képeségek és korlátok),
- váltás az automata vezetéstartámogató rendszerek használata és a manuális mód között, és a kritikus helyzetek kezelése (rendszerhibák),
- a rendszer részeinek és azok elhelyezkedésének megismerése (szenzorok, radar, kamerák, stb.),
- a vezetéstartámogató rendszerek korlátainak megértése.

10. AUTOMATA VEZETÉSTÁMOGATÓ RENDSZEREK KEZELÉSÉRE IRÁNYULÓ OKTATÁS A HAZAI KÖZÚTI GÉPJÁRMŰVEZETŐ-KÉPZÉSBEN

Magyarországon a közúti gépjárművezetők képzését és vizsgáztatását a 24/2005. (IV. 21.) GKM rendelet „A közúti járművezetők és a közúti közlekedési szakemberek képzésének és vizsgáztatásának részletes szabályairól”[14] szabályozza. 263/2006. (XII. 20.) Korm. rendelet 8. § (1) bekezdés ha) és hb) pontjaiban kapott felhatalmazás alapján a „B” kategóriás tanfolyam tantervét és vizsgakövetelményeit a Nemzeti Közlekedési Hatóság határozta meg 2016-ban. A 2017 elején megjelent, jelenleg érvényes „B” kategóriás tanfolyam tanterve és vizsgakövetelményei kiadványban jelentek meg először a gyakori aktív biztonsági rendszerekre vonatkozó ismeretek, az elméleti oktatás „Szerkezeti és üzemeltetési ismeretek” tantárgya keretében [15].

A meghatározott rendszerekre vonatkozó ismeretek az elméleti e-learning tananyagban szerepelnek, viszont a gépjárművezető-képzés gyakorlati részében, valamint a vizsgán nem. A vizsgán a vezetéstartámogató rendszerek nem használhatók, az azokról való ismeretek nem kerülnek ellenőrzésre, így a gyakorlat során sem kötelező megtanításuk.

11. KONKLÚZIÓ

A közúti gépjárművekben a technológia fejlődésével egyre elterjedtebbé válnak az automata vezetéstartámogató rendszerek, amelyek egy körét az Európai Unió is előírja az új autók kötelező felszereltségéként. Egyre jellemzőbb, hogy a gépjárművezetők ilyen modern technológiákkal rendelkező járművekkel találkoznak, miközben nem kapnak megfelelő, alapos képzést azok biztonságos használatához. Nemzetközi felmérések szerint az autóvezetők nagy arányban nincsenek tisztában járművük technológiai felszereltségével, illetve azok biztonságos kezelésével, valamint gyakori a rendszerek képességeinek túlbecslése.

A nemzetközi és hazai kutatási eredmények alapján az automata vezetéstámogató rendszerek közlekedésbiztonsági előnyei (az emberi hibázás, figyelmetlenség kiküszöbölése) mellett jelentősek a kockázatok is, amelyek társulnak hozzájuk (fokozottabb figyelemelterelődés, kockázatosabb vezetői viselkedés, helytelen kezelés). A vezetési feladat bizonyos szempontból bonyolultabbá válik, mivel a vezetőnek a rendszer kezelésére, ki- és bekapcsolására, esetleges hibáinak kezelésére is oda kell figyelni. Másrészt a vezető a jármű aktív irányítójából ellenőrző, felügyelő szerepbe kerül, ami fokozza a figyelemelterelődés, képességsökkenés kockázatát. Ezen kockázatok kiküszöbölésére a járművezető megfelelő képzése szükséges, amelynek nem csak a rendszerek konkrét kezelési módjaira kell vonatkozni, hanem ki kell emelni annak fontosságát is, hogy a vezető tisztában legyen az adott rendszer képességeivel, de a korlátaival, megfelelő alkalmazási körülményeivel, esetleges hibalehetőségeivel is. Hangsúlyozni szükséges a folyamatos vezetői figyelem fontosságát az automata rendszerek alkalmazásának ideje alatt annak érdekében, hogy minél kisebb legyen az ismerethiány, félreértés vagy vizszaélés miatti baleseti kockázat.

A jelenlegi járművezetői képzési és vizsgázási eljárások csak az elméleti képzésben tartalmazzák előírás szerint a különböző vezetéstámogató rendszerek használatának oktatását. Ezért felmerül felülvizsgálatuk szükségessége, hogy felkészítsék az gépjárművezetőket az automatizált vezetési rendszerek biztonságos használatára.

FELHASZNÁLT IRODALOM

- [1] SAE J3016TM LEVELS OF DRIVING AUTOMATION https://www.sae.org/binaries/content/assets/cm/content/blog/sae-j3016-visual-chart_5.3.21.pdf
- [2] Driel, C., Beukel, A. P., Veders, N., Huijboom, C. (2019) Driver training and testing in the era of automated driving: Status quo and future directions. 13th ITS European Congress, Brainport, the Netherlands, 3-6 June 2019. https://rapp-trans.de/wp-content/uploads/rapp_2019_its_prautocol-driver-training.pdf
- [3] AZ EURÓPAI PARLAMENT ÉS A TANÁCS (EU) 2019/2144 RENDELETE <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/HU/TXT/HTML/?uri=CELEX:32019R2144&from=hu>
- [4] New safety features in your car. European Commission <https://ec.europa.eu/docsroom/documents/29343>
- [5] Driver Assistance Systems: The ultimate guide to car safety tech. <https://www.motor1.com/features/346112/driver-assistance-systems-guide/>
- [6] Levels of autonomous driving, explained. <https://www.jdpower.com/cars/shopping-guides/levels-of-autonomous-driving-explained#:~:text=An%20example%20of%20Level%202%20driving%20automation%20is,new%20hands-free%20partial%20driving%20automation%20technology%20from%20Ford.>
- [7] New Mercedes Drive Pilot challenges Tesla with Level 3 tech. <https://www.autoblog.com/2022/03/20/mercedes-drive-pilot/>
- [8] Beukel, A. P., Veders, N., Driel, C. J. G., Huijboom, C. (2019) Does the learner driver remain in control of assistance systems? 13th ITS European Congress, Brainport, the Netherlands, 3-6 June 2019. https://rapp-trans.de/wp-content/uploads/rapp_2019_its_prautocol-remaining-control.pdf
- [9] Spulber, A. (2016) Impact of automated vehicle technologies on driver skills. Michigan Department of Transportation, Center for Automotive Research. <https://www.cargroup.org/wp-content/uploads/2017/02/IMPACT-OF-AUTOMATED-VEHICLE-TECHNOLOGIES-ON-DRIVER-SKILLS.pdf#:~:text=As%20driving%20functions%20become%20shared%20between%20drivers%20and,while%2C%20at%20the%20same%20time%2C%20performing%20secondary%20tasks.>
- [10] Sullivan, J.M., Flannagan, M.J., Pradhan, A.K. & Bao, S. (2016). *Literature Review of Behavioral Adaptations to Advanced Driver Assistance Systems* (Technical Report). Washington, D.C.: AAA Foundation for Traffic Safety. <https://aaafoundation.org>

- org/wp-content/uploads/2017/12/BehavioralAdaptationADAS.pdf
- [11] Drivers Too Reliant on Advanced Driver-Assistance Systems, Research Finds. <https://www.counterman.com/drivers-too-reliant-on-advanced-driver-assistance-systems-research-finds/>
- [12] Behavioural adaptation and road safety: theory, evidence, and action. <https://swov.nl/en/publicatie/behavioural-adaptation-and-road-safety-theory-evidence-and-action>
- [13] Driver Training Guidelines for Advanced Driver-Assistance Systems. https://safed.vtti.vt.edu/wp-content/uploads/2020/07/Driver-Training-Guidelines_2018.pdf
- [14] 24/2005. (IV. 21.) GKM rendelet. njt.hu/jogszabaly/2005-24-20-0L
- [15] TANTERVI ÉS VIZSGAKÖVETELMÉNYEK a „B” kategóriás járművezető-képző tanfolyamok számára. https://vizsgakozpont.hu/uploads/2020/dokumentumok/47-tantervi-es-vizsgakovetelmenyek-b-kategorias-jarmuvezeto-kepzo-tanfolyamok-szamara_2017-01-01-tol.pdf
- [16] Drexler, D., Takács, A., Nagy T., Haidegger, T. (2019) Handover Process of Autonomous Vehicles – Technology and Application Challenges. Acta Polytechnica Hungarica Vol. 16, No. 9, 2019 http://acta.uni-obuda.hu/Drexler_Takacs_Nagy_Haidegger_96.pdf



Risks associated with automated driver assistance systems and preparation for their management in driver training



Risiken von automatisierten Fahrerassistenzsystemen und Vorbereitung auf deren Management in der Fahrerausbildung