

LOGISZTIKAI

TRENDEK ÉS LEGJOBB GYAKORLATOK

V. évfolyam 1. szám 2019. július

A jövő kihívásai

Fenntarthatóság és automatizálás



Tartalom

Szerkesztőbizottság elnöke:

Prof. Dr. Popp József
MTA levelező tag

Megjelenésért felelős igazgató:
Tóth Róbert

Főszerkesztő:
Dr. habil Oláh Judit

Főszerkesztő helyettes:
Dr. Kozma Tímea

A tudományos folyóirat szerkesztőbizottsága:

Prof. Dr. Benkő János – egyetemi tanár,
Szent István Egyetem

Prof. Dr. Heidrich Balázs – rektor,
egyetemi tanár, Budapesti Gazdasági
Egyetem

Prof. Dr. Illés Béla – egyetemi tanár,
Miskolci Egyetem

Prof. Dr. Zéman Zoltán – egyetemi tanár,
Szent István Egyetem

Dr. habil. Duleba Szabolcs – egyetemi
docens, Budapesti Műszaki és
Gazdaságtudományi Egyetem

Dr. Duma László – egyetemi docens,
Budapesti Corvinus Egyetem

Dr. Egri Imre – főiskolai tanár,
Nyíregyházi Egyetem

Dr. Gyenge Balázs – egyetemi docens,
szakvezető, Szent István Egyetem

Dr. Fehér Orsolya – egyetemi docens,
Szent István Egyetem

Dr. Kecskés András – egyetemi docens,
Pécsi Tudományegyetem

Dr. Kozma Tímea – egyetemi docens,
Szent István Egyetem

Dr. Lakatos Péter – egyetemi docens
Nemzeti Közszolgálati Egyetem

Naárné Dr. Tóth Zsuzsanna - egyetemi
docens, Szent István Egyetem

Dr. habil Oláh Judit – egyetemi docens,
Debreceni Egyetem

Dr. Pataki László – egyetemi docens,
Szent István Egyetem

Dr. Pónusz Mónika – egyetemi docens,
Károli Gáspár Református Egyetem

Dr. Sisa Krisztina – főiskolai docens,
Budapesti Gazdasági Egyetem

Szijártó Boglárka – számviteli mesterszak
mentora, Budapesti Gazdasági Egyetem

Dr. Túróczi Imre – főiskolai tanár,
Neumann János Egyetem

Vajna Istvánné Dr. Tangl Anita –
egyetemi docens, Szent István Egyetem

Kozma Tímea – Pónusz Mónika: Könyvismertető3

Logisztikai digitalizáció szekció

Nagy Vivien Ágnes - Dr. Kozma Tímea - Dr. Gyenge Balázs: Információ áramlási folyamat jelentősége egy logisztikai szolgáltató esetében4
DOI: 10.21405/logtrend.2019.5.1.4

Dr. habil Oláh Judit - Prof. Dr. Popp József - Erdei Edina: Az Ipar 5.0 megjelenése: ember és robot együttműködése12
DOI: 10.21405/logtrend.2019.5.1.12

Dr. Nagy Judit - Jámbor Zsófia: Ipari digitalizáció az élelmiszeriparban – két tejipari esettanulmány20
DOI: 10.21405/logtrend.2019.5.1.20

Dr. Nagy Judit - Dr. Pónusz Mónika: Ipar 4.0 és önvezető járművek alkalmazásának tapasztalatai25
DOI: 10.21405/logtrend.2019.5.1.25

Szállítmányozás szekció

Vida László: Új gondolatok a kontinentális intermodális áruszállításhoz.29
DOI: 10.21405/logtrend.2019.5.1.29

Dr. Csapó Zsolt - Simon Orsolya: CARGO forgalom bevezetésének lehetősége a Debreceni Nemzetközi Repülőtérén36
DOI: 10.21405/logtrend.2019.5.1.36

Logisztikai- és ellátásilánc-menedzsment szekció

Fetter Barbara: A hazai gyógyszeripari vállalatok beszállítói láncának helye a nemzetközi gyógyszeripari ellátási láncokban43
DOI: 10.21405/logtrend.2019.5.1.43

Gáspár Sándor - Thalmeiner Gergő: Value Stream Mapping módszer alkalmazása egy tejtermelő tehenészet folyamatainak modellezésén keresztül.50
DOI: 10.21405/logtrend.2019.5.1.50

Balogh Antal - Dr. Pónusz Mónika - Dr. Kozma Tímea: Inverz logisztika a kibocsájtás vizsgaszakorítása és újrahasznosítás érdekében56
DOI: 10.21405/logtrend.2019.5.1.56

LOGISZTIKAI

TRENDEK ÉS LEGJOBB GYAKORLATOK

Alapító:
Dr. Karmazin György †

BI-KA Logisztika Kft.
alapító tulajdonosa

A Logisztikai trendek és legjobb gyakorlatok kereskedelmi forgalomban nem kapható, zárt terjesztésű szaklap. Megjelenik évente 2 alkalommal.

ISSN 2416-0555 (Nyomtatott) · ISSN 2560-0362 (Online)

Főszerkesztő: Dr. habil Oláh Judit · Főszerkesztő helyettes: Dr. Kozma Tímea.

Grafikai szerkesztés, tördelés: Dr. Kása Richárd.

A szerkesztőség címe és elérhetőségei:

5000 Szolnok Városmajor u. 23.

Telefon: +36 30 4224 117; +36 20 480 4177 · E-mail: logisztikaitrendek@gmail.com

Felelős kiadó: BI-KA Logisztika Kft.

Az aktuális lapszámban szereplő szakcikkek a kiadvány hivatalos online-felületén érhetők el.

Előszó



Engedjék meg, hogy szíves figyelmükbe ajánljam a Logisztikai trendek és legjobb gyakorlatok című folyóirat legfrissebb számát. A logisztikai ágazat fejlődése a mennyiség, az alkalmazott technológia és a minőség tekintetében túlszárnyalja minden korábbi elképzelésünket. A szakembereknek éles piaci versenyben kell megoldásokat találni a megrendelők igényeire. Fontosnak tartom az ilyen körülmények között született eljárások, módszerek megosztását a szakemberek között. Szükségünk van arra, hogy megismerjük a legújabb logisztikai trendeket és útbaigazítást kapjunk az egyes megoldásokról.

A logisztikai szolgáltatások iránti kereslet jóval nagyobb mértékben növekszik, mint az árukibocsátás. Ez a természetes folyamat az ágazatot válságállóvá teszi, mivel egységnyi áru egyre több és több logisztikai szolgáltatás igénybevételével jut el a végfelhasználóhoz. Ezt tükrözi a logisztikai parkok magas kihasználtsága, valamint az, hogy csaknem minden nagyobb raktárközpontban új csarnokok épülnek. Az ágazatnak a nemzetgazdaságokban betöltött növekvő szerepe megköveteli a környezeti szempontok érvényesítését is, tekintve, hogy a környezettudatos logisztikai megoldásokkal szemben növekszik a piac elvárása.

A fuvarozás fenntarthatóságát a digitalizációba fektetett beruházások is segítik. Az ágazat vállalkozásai ezért tucatnyi informatikai alkalmazást fejlesztenek, amelyekről a hatékonyság javulását várják, így az ágazatban a fokozatos digitális átállásra fel kell készülni. Ennek eredménye a környezet javuló állapotában is tetten érhető lesz.

A Logisztikai trendek és legjobb gyakorlatok című folyóirat mostani lapszáma hasonló kérdéskörökkel foglalkozik, és igyekszik megoldási javaslatokat is nyújtani a gyakorló szakemberek számára. A Rail Cargo Hungaria támogatja a Magazin ezen törekvését. Igyekszünk eljuttatni a kedves Olvasóhoz a logisztika területén elért legfrissebb eredményeket és megosztani ennek az iparágnak a legjobb gyakorlatait.

Kívánom, hogy a folyóiratot hasznosan forgassák a gyakorló szakemberek, a logisztikai oktatók, valamint az érdeklődő hallgatók egyaránt.

*Dr. Farkas Gyula
Rail Cargo Hungaria*



Ipar 4.0 és önvezető járművek alkalmazásának tapasztalatai



Dr. Nagy Judit
egyetemi adjunktus
Budapesti Corvinus Egyetem
E-mail: judit.nagy@uni-corvinus.hu

Dr. Pónusz Mónika
főiskolai tanár
Károli Gáspár Református Egyetem
E-mail: ponusz.monika@kre.hu

Röviden a szerzőkről

Dr. Nagy Judit PhD, egyetemi adjunktus a Budapesti Corvinus Egyetem Logisztika és Ellátási Lánc Menedzsment Tanszékének kutatója, oktatója. A Magyar Logisztikai, Beszerzési és Készletezési Társaság Oktatói tagozatának vezetője. 2011-ben szerzett PhD fokozatot. Szakterülete a disztribúciós logisztika és az ellátási lánc menedzsmentje, amely területeken több kutatási program résztvevője és vezetője is volt. Jelenleg egy, az Ipar 4.0 ellátási láncokra gyakorolt hatásait vizsgáló kutatási program résztvevője. Logisztika és ellátási lánc menedzsment témákban számos tantárgyat oktat alap, mester és posztgraduális szinten, magyar és angol nyelven.

Dr. Pónusz Mónika PhD, főiskolai tanár. A Károli Gáspár Egyetem, ÁJK, Gazdaság és Vezetéstudományi Intézet egyetemi docense. Vendégelőadóként tanít logisztikával kapcsolatos tárgyakat a Corvinus Egyetemen és a Szent István Egyetemen. A MTA Logisztikai Osztályközi Bizottság állandó meghívottja. Az MLBKT Oktatói tagozatának vezetőségi tagja. 2002-ben szerzett PhD fokozatot logisztika területen a Szent István Egyetem Élelmiszertudományi Karán. Több mint 15 éves vállalati tapasztalattal rendelkezik a B2B szektor területén: gyógyszer, agrokémiai, biotechnológiai, műszergyártó nemzetközi vállalatoknál. Szakterületei: SCM, a zöld ellátási láncok, üzleti tanácsadás, logisztikai szolgáltatók.

DOI: 10.21405/logtrend.2019.5.1.25

Absztrakt

Az önvezető járművek témaköre rendkívül aktuális, szemléletes példája a tudományos világ és a gyakorlati alkalmazások dinamikus egymásra hatásának és együttműködésének. Az intelligens logisztikai megoldások így az önvezető járművek nagymértékben hozzájárulnak a szállítási hatékonyság növeléséhez és a fenntartható ellátási láncok működéséhez, és a cikk célja ezen hatások körbejárása. Ehhez új együttműködésekre van szükség a fejlesztési és felhasználói oldal, valamint a szabályozás részéről is. Az önvezető járművek működtetésében több Ipar 4.0-ás megoldás implementálása és fejlesztése is nyomon követhető, gyakorlati felhasználása megismerhető.

Tanulmányunkban ismertetjük az önvezető járművek fejlesztési és motivációs kihívásait, a fejlesztések lápcsőfokait. Áttekintjük az önvezető járművek elterjedésének hatásait az autópárra, illetve közvetetten más ágazatokra is. Az egyes problémák gyakorlati megoldásának szemléltetésére az MLBKT XXVI. kongresszusán az önvezető járművek szekciójában bemutatott vállalati megoldásokat interpretáljuk.

Kulcsszavak:

önvezető járművek, innováció, Ipar 4.0

Abstract

The topic of self-driving vehicles is an extremely typical example of a dynamic interaction and collaboration between the scientific world and practical applications. Intelligent logistics solutions, such as self-driving vehicles, greatly contribute to increasing transport efficiency and sustainable, green supply chains. This requires new testing and validation methods and a corresponding test track, as well as collaboration on the development and user side as well as on the regulation. The implementation and development of several Industry 4.0 solutions can be monitored in the operation of autonomous vehicles, and its practical use can be learned. Describing the development and motivation challenges of self-driving vehicles, the main aspects of the RECAR (REsearch Center for Autonomous Road vehicles) program will be presented, in which industrial partners (BOSCH, Knorr-Bremse, Continental) and academic partners (BME, ELTE, MTA SZTAKI) cooperate.

Keywords:

self-driving vehicles, innovation, Industry 4.0

1. Bevezetés

Az ipar 4.0 izgalmas jelenség nem csak a kutatók, de a vállalati szakemberek számára

is. Technológiai közül számos létezik már jó pár évtizede, de az egyre gyorsabb Internet biztosította hálózatosodás, és a rendszerekben keletkező adatok felhasználási

lehetőségei új szintre emelik a folyamatok átláthatóságát, az optimalizálás és hatékonyságnövelés esélyeit (Nagy et al., 2018). Az ipar 4.0 az egyik legnagyobb hatást a

gépjármű szektorra gyakorolja (Demeter et al., 2019).

Az önvezető járművek technológiája régóta jelen van, gondoljunk csak a hadászatban használt pilóta nélküli repülőgépekre, vagy amelyek szélsőséges időjárási körülményeket tanulmányoznak, esetleg a Mars-járóra, vagy azokra a robotokra, amely egyéb tudományos kísérletekben vesznek részt (Wurman et al., 2008). Az elmúlt évtizedek hardver és szoftver fejlesztései azonban lehetővé tették, hogy autonóm járművek nagy és komplex rendszerei legyenek kiépíthetők. A tanulmányban elsődlegesen az önvezető gépkocsikkal, tehergépjárművekkel fogunk foglalkozni. Míg az önvezető tehergépkocsi tesztelése, szabályozása, vállalati pilot projektjei javában folynak, az logisztikai folyamatokban használat önjáró gépek raktári vagy termelési folyamatok kiszolgálásában való részvétele már valóság. A (kikötői) konténerek esetében például Oláh et al. (2018), Réger (2017) és Gál (2018) számos példát említenek cikkeikben a logisztika 4.0 és automatizált anyagmozgatás kapcsán. Az önvezető járművek témaköre Magyarországon is nagyon aktuális, hiszen a logisztikai szakma akut gépkocsivezető és raktári munkaerőhiánnyal küzd (Szabó, 2018).

Tanulmányunkban röviden áttekintjük az autonóm gépjárművek típusait és alkalmazási területeit, kitérve a lehetőségekre és veszélyekre, továbbá az adatbiztonság és a vezérlés etikai kérdéseire. Esettanulmányokként a Magyar Logisztikai, Beszerzési és Készletezési Társaság XXVI. kongresszusán, 2018. november 14-én az önvezető járművek kihívásait boncolgató szekció előadásainak tapasztalatait használjuk fel.

2. Az önvezető járművek szintjei

Az elmúlt években, évtizedekben tapasztalható fejlődés a kommunikációs technológiában, a vezérlésben, a gépkocsikba épített szenzorokban és rendszerekben lehetővé tette, hogy létre jöhessen a járművek internete (Internet of Autonomous Vehicles, IAV) (Gerla et al., 2014). Az IAV eszközök révén a járművek képesek akár egységes hálózatot alkotni, és a számos szenzor által érzékelik környezetüket, benne az infrastruktúrát és a többi járművet. Az érzékelők segítségével az adatok (pl. megelőző és követő járművek távolsága) kiértékelésére is képesek, releváns információval látva el a gépkocsivezetőt a helyes navigáció, vagy a

kibocsájtás kontrollálása érdekében, de ezek az adatok a közlekedés irányítása számára is felhasználhatók. Gerla és szerzőtársai valamint Flämig (2016) várakozásai szerint az autonóm járművek használata révén magasabb hatékonyság lesz elérhető, szemben az ember által vezetett járművekkel, hiszen nagyobb forgalmat lesznek képesek lebonyolítani kevesebb késéssel, károsanyag kibocsájtással és magasabb vezetői és utas kényelemmel. Clements és Kockelman (2017) szerint a hatékonyság megjelenik majd az idő megtakarításban, amely annak lesz köszönhető, hogy az önvezető járművek a forgalom figyelése révén elkerülik a közlekedési dugókat, a gépkocsik egymásra való figyelése csökkenti a balesetek számát, ezáltal a torlódások, a szükséges javítások, orvosi kezelések időigényét és mértékét. Az amerikai kutatók a járműmegosztó szolgáltatók (on-demand car rental, car sharing) elterjedését is számba veszik a jövőbeli hatások elemzésekor, amelynek eredményeképpen egy mérföld megtétele ötödére, tízedére esik vissza költségben, és az Egyesült Államokban jellemző, háztartásonkénti 2,1 darabos autóállomány pedig 1,2-re. Ez a kérdés aktuálisan is felmerül az autógyártók problémái közt, hiszen napjainkban olvashattunk arról, hogy a Mercedes és a BMW is visszafogja beruházásait az autópiacon lassulása miatt – amelynek elemzők szerint egyik kiváltó oka a car-sharing terjedése (Előd, 2019).

Az önvezető járművek elterjedésének technológiai feltételei is vannak. A járművek egymással és az infrastruktúrával nagy biztonságú és gyors adatátviteli módon kell, hogy kommunikáljanak, amelynek megoldásaként az 5G elterjedése várható. Szükség van továbbá a mai GPS-nél pontosabb helymeghatározó rendszerre, amelyre példa a differential GPS, amely 1 méter, vagy a Galileo, amely 20 cm pontossággal képes a helymeghatározásra (Flämig, 2016; Habók, 2016).

A Society of Automobile Engineers (SAE, 2018) az önvezető járművek öt szintjét különítette el:

0. Nincs semmilyen vezetési automatika
1. Az első szinten a vezetési asszisztensek állnak, amelyek a vezetési folyamat egyetlen elemét különítik el és figyelik szenzorok, kamerák segítségével, de a vezetés és döntéshozás a gépkocsivezető feladata.
2. A második szinten néhány funkciót már a gépkocsi irányít, szenzorok segítségével már összetettebb problémákat is megold a gépkocsi. Ilyen ma is elterjedt mego-

ldás a sávtartás, vagy az automata parkolás, de a vezetés még mindig aktívan a gépkocsivezető feladata.

3. A harmadik szinten a jármű már átveszi az irányítást bizonyos biztonság szempontjából kritikus vezetési feladat felett, ez a feltételes automatizáció. A gépkocsi akár minden feladatot el tud látni önállóan, de a járművezetőnek folyamatosan készen kell állnia az irányítás átvételére. (Az 1. kép illusztrálja az 1-3 szinteket.) E harmadik szint képviselője az autonóm tehergépkocsi forgalomban tesztelés alatt álló platooning technológia is, amikor a gépjárművek konvojban haladva követik az elől haladó járművet, de a gépkocsivezetők mindig beavatkozásra készen ülnek a kormánykerék mögött. A Waberer's a Volvo-val közösen tesztelte a megoldást az M1 autópályán 2017 szeptemberében.
4. A negyedik szinten már teljes automatizáció valósul meg (ez szemlélteti a 2. kép), de csak szabályozott területeken, pl. városi környezetben, ahol nagyfelbontású térképek, aktuális forgalmi adatok állnak a navigáció rendelkezésére. A gépkocsivezető passzív,



1. ábra: Önvezető járművek fejlődése: 1-3 szint
Forrás: www.autopro.hu



2. ábra: Önvezető járművek negyedik szintje

Forrás: www.autoporo.hu

ez már valódi autonóm közlekedés. Ez a megoldás valósul meg a raktárközi mozgásokban a Waberer's-Szemerey egy Knorr Bremsével közös projektje keretében, ahol a telephelyen belüli árumozgatás, áttárolás céljára tesztelnek önvezető tehergépkocsikat.

5. Az ötödik szinten már az autonóm közlekedés teljes mértékben meg tud valósulni (3. kép) bármilyen területen, a jármű képes a környezetet, a sávjelzést, az őt körülvevő infrastruktúrát és forgalmat észlelni és önműködően halani. A vezető passzív, a járműbe kormánykerék sem szükséges (Szalay, 2018; Sz.K., 2018).

3. Az önvezető járművek elterjedésének hatásai

Az autonóm járművekkel szembeni elvárások az optimális fogyasztás (csökkenő üzemanyag költségek) és a csökkenő károsanyag kibocsájtás mellett a közlekedés hatékonyságának növelése, a balesetek számának csökkentése ezáltal a magasabb közlekedésbiztonság elérése (Bonneton et al., 2016). A kevesebb baleset és optimális használat következtében az önvezető járművek élettartama is hosszabb lehet mai gépkocsikénál, így ritkábban is kell majd újat vásárolni. Clements és Kockelman (2017)



3. ábra: Önvezető járművek ötödik szintje

Forrás: www.autoporo.hu

kutatásai szerint ha balesetek száma 25 százalékkal csökken az Egyesült Államokban, az autójavító műhelyek árbevétele 7,5, a sérülteket kezelő egészségügyi intézményeké pedig 5,75 milliárd US dollárral lesz alacsonyabb. Az autonóm gépjárművek optimális működésükkel nem csak kevesebb balesetet fognak okozni, hanem kevesebb szabálytalanságot is követnek majd el, így a hatóságok büntetésekből származó bevétele is megcsappanhat. Clements és Kockerman (2017) kutatása szerint ha a szabálytalankodás miatt kivetett bírságok aránya 50 százalékkal csökken, akkor az kormányzati szinten 5 milliárd dollár bevételkiesést okoz az Egyesült Államokban.

A kevesebb baleset a biztosítási piacot is át fogja alakítani. Egy mai gépkocsi értékének 90 százalékát a hardver, tehát a beleépülő anyagok teszik ki, míg a szoftver tartalom 10 százalék. A gépkocsiért egyértelműen a vezetője a felelős, erre is van berendezkedve a biztosítási piac. Mivel azonban az önvezető járművek esetében a döntést egy szoftver hozza, a biztosítóknak is alkalmazkodniuk kell majd a helyzethez és a gyártókkal, szoftverfejlesztőkkel szerződnie a programok felett vállalt felelősségre (Clements és Kockelman, 2017). Az önvezető járművek működése számos jogi, etikai problémát is felvet (Bögel, 2017), pl. hogyan dönt egy jármű kritikus közlekedési szituációban? E kérdés feloldása legalább annyira felétele az autonóm járművek mindennapi formálomba helyezésének, mint a járművek technológiai kondíciójának és a kiszolgáló infrastruktúrájának a fejlesztése. A biztosító társaságok alkupozíciója át fog alakulni. A KPMG szerint az autó biztosítások piaca akár 60 százalékkal is csökkenhet (Albright et al., 2015).

A járművekben megnövekvő szoftver tartalom egy másik kérdést is felvet. Ha a jármű értékének csaknem 40 százaléka már a szoftverben rejlik, akkor a jelenlegi autógyártóknak el kell gondolkodniuk saját szerepükön, hiszen a szoftverfejlesztésben olyan versenyzők vannak a piacon, mint az Apple, a Google és a Microsoft, akik maguk is szakterületük kiválóságai, így alku erejük is jelentős (Adler et al. 2018). Ez a jelenség az autóiipar jelentős átalakulásához, újjászervezéséhez fog vezetni hosszú távon, jelenleg a gyártók felvásárlásokkal innovációkkal próbálják a hiányzó képességeket megszerezni. Összességében elmondható, hogy a teljesen önvezető járművek elterjedéséig még egy-két évtized hátra van, de a köztes megoldások (SAE 2., 3., 4. szint) már alkalmazásra

kerültek, vagy szinte készen állnak a bevezetésre, az infrastruktúra fejlesztésre és jogi szabályozásra várnak. Az autonóm gépjárművek más gazdasági ágazatokra gyakorolt hatásának elemzése tehát nagyon is időszerű, és beavatkozást igényel.

4. Összefoglalás

Összességében az intelligens logisztikai megoldások így az önvezető járművek nagymértékben hozzájárulhatnak a közlekedés biztonságának megeremeléséhez és a fenntartható, zöld ellátási láncok működéséhez. Mivel jelenleg még pilot projektekben, tesztpályákon lehet leginkább találkozni a gépkocsikkal, nagyon fontos az együttműködés a tervezők, a felhasználók, a jogászok és a környezeti szakemberek között. Az önvezető járművek használatához kapcsolódó infrastrukturális szükségletek, a technológia lehetőségeinek és veszélyeinek vizsgálatára alakult meg a Budapesti Műszaki Egyetem közreműködésével a ReCar program, amely a ZalaZone tesztpálya (www.jarmuipar.hu, 2018) kialakítását és működtetését is végzi. A ReCar az önvezető járműveket a tesztpályán képes valós környezetet imitálva tesztelni, míg további munkacsoportok azok jogi, informatikai, infrastrukturális és környezeti hatásait elemzik.

Az autonóm autók és tehergépkocsik elterjedése számos, közvetett hatással lesz a gazdaságok működésére, amelyeket széles látókörűen kell elemezni. Az elkövetkező évtizedekben megváltoznak majd az autózással, az autótársárlással és használatával kapcsolatos vevői elvárások is, amelyek előrejelzése és hatásainak felmérése stratégiai feladat nemcsak a gyártók, hanem a gazdaságpolitika vezetőinek részéről is.

5. Felhasznált irodalom

- Adler, M., Peer, S., Sinozic, T. (2018). Autonomous, Connected, Electric Shared vehicles (ACES) and public finance: an explorative analysis. Tinbergen Institute, Discussion paper TI 2019-005/VIII. pp. 1-36.
- Albright, J., A. Bell, J. Schneider, C. Nyce. (2015). Automobile insurance in the era of autonomous vehicles. KPMG, New York. Letöltés ideje: 2019.04.29. URL: <https://assets.kpmg/content/dam/kpmg/pdf/2016/06/id-market-place-of-change-automobile-insurance-in-the-era-of-autonomous-vehicles.pdf>
- Bögel Gy. (2017). Gépi etika, gépi morál. Logisztikai trendek és legjobb gyakorlatok, 3(1), p. 6-10
- Bonnefon, J. F., Shariff, A., Rahwan, I. (2016). The social dilemma of autonomous vehicles. *Science*, 352(6293), 1573-1576.
- Clements, L. M., Kockelman, K. M. (2017). Economic effects of automated vehicles. *Transportation Research Record*, 2606(1), pp. 106-114.
- Demeter, K., Losonci, D., Nagy, J., Horváth, B. (2019). Tapasztalatok az ipar 4.0-val – egy esetalapú elemzés. *Vezetéstudomány*, 50(4), pp. 11.
- Előd, F. (2019). Felfüggesztették a Mercedes kecskeméti gyárépítését. www.index.hu. 2019.05.15. Letöltés ideje: 2019.05.15. URL: https://index.hu/gazdasag/2019/05/15/daimler_kecskememet_mercedes_leallas_bovites_gyar/
- Gál I. (2018) Elektromobilitás és digitalizáció a logisztikában *Transpack*, 17(5), p. 52-54
- Flämig, H. (2016). Autonomous vehicles and autonomous driving in freight transport. In *Autonomous driving*. Springer, Berlin, Heidelberg, pp. 365-385
- Gerla, M., Lee, E. K., Pau, G., Lee, U. (2014, March). Internet of vehicles: From intelligent grid to autonomous cars and vehicular clouds. In 2014 IEEE world forum on internet of things (WF-IoT) (pp. 241-246). IEEE.
- Habók, L. (2016). Megkezdte helymeghatározó szolgáltatását a Galileo. www.hsw.hu. 2016.12.16. Letöltés ideje: 2019.04.29. URL: <https://www.hsw.hu/hirek/56563/galileo-muhold-lisa-navigacio-helymeghatarozas-vilagur-adatok.html>
- Nagy, J., Oláh, J., Erdei, E., Máté, D., Popp, J. (2018). The Role and Impact of Industry 4.0 and the Internet of Things on the Business Strategy of the Value Chain—The Case of Hungary. *Sustainability*, 10(10), 3491.
- Oláh, J., Nestler, S., Nobel, T., Popp, J. (2018): International Characteristics of the Macro-Logistics System of Freight Villages. *Periodica Polytechnica Transportation Engineering*, 46(4), 194-200.p.
- Réger, B. (2017). A logisztika 4.0 kialakulása és a további fejlődés lehetőségei, *Logisztikai trendek és legjobb gyakorlatok*, 3(1), p. 11-15.
- Society of Automobile Engineers (2018): Taxonomy and Definitions for Terms Related to Driving Automation Systems for On-Road Motor Vehicles (J3016-201806). www.sae.org, 2018.06.15. Letöltés ideje: 2019.04.12. URL: https://www.sae.org/standards/content/j3016_201806/
- Szabó, M.I. (2018). Kielezett munkaerőhiány a logisztikában – A tárgoncásoknak áll a világ. www.gyartastrend.hu, 2018.12.16. Letöltés ideje: 2019.04.12. URL: http://gyartastrend.hu/logisztika/cikk/a_targoncasoknak_all_a_vilag
- Szalay, Zs. (2018). Az önvezető járművek fejlesztésének motivációi és kihívásai. Előadás az MLBKT 26. éves kongresszusán, 2018.11.14, Siófok.
- Sz.K. (2018). Segítünk kiigazodni: ezek az önvezetés szintjei. www.autopro.hu, 2018.01.24. Letöltés ideje: 2019.04.11. URL: <https://autopro.hu/trend/Segitunk-kiigazodni-ezek-az-onvezetes-szintjei/24102/>
- Wurman, P. R., D'Andrea, R., Mountz, M. (2008). Coordinating hundreds of cooperative, autonomous vehicles in warehouses. *AI magazine*, 29(1), 9-9.
- www.jarmuipar.hu (2018). Megalakult a Zalai Önvezető Jármű Klaszter. www.jarmuipar.hu, 2018.01.22. Letöltés ideje: 2019.04.22. URL: <http://jarmuipar.hu/2018/01/megalakult-zalai-onveze-to-jarmu-klaszter/>

