

# A klímaváltozás turisztikai célú személyközlekedési szokásokra gyakorolt hatásainak vizsgálata

Ivanics Ferenc, Miskolczi Márk\*<sup>ID</sup>, Jászberényi Melinda, Kökény László, Keller Krisztina

Budapesti Corvinus Egyetem, Budapest, Magyarország

\*Levelező szerző, e-mail: mark.miskolczi@uni-corvinus.hu

Beérkezett: 2024. március 11.; elfogadva: 2024. június 4.

## Összefoglalás

A környezeti fenntarthatóság egyre hangsúlyosabb témakör valamennyi tudományterületi megközelítésben. A személyközlekedés, illetve a turisztikai célú helyváltoztatások ökológiai lábnyoma jelentős, emiatt elengedhetetlen a káros externáliák visszaszorítását elősegítő technológiai megoldások és változó fogyasztási mintázatok vizsgálata. Tanulmányunk egy szakirodalmi áttekintés keretében szintetizálja a klímaváltozást ellensúlyozó megoldásokat, feltörekvő trendeket és diszruptív személyközlekedési innovációkat. A szekunder kutatás ezáltal elősegíti a témakört érintő dilemmák rendszerezését, a szakpolitikai döntések előkészítését, valamint további, empirikus kutatások előkészítését.

**Kulcsszavak:** klímaváltozás, fenntartható turizmus, turisztikai célú mobilitás, alternatív meghajtású járművek, turizmusbiztonság

## Examining the impacts of climate change on passenger transport patterns and options, with a special focus on tourist mobility

Ferenc Ivanics, Márk Miskolczi, Melinda Jászberényi, László Kökény, Krisztina Keller

Corvinus University of Budapest, Hungary

## Summary

Environmental sustainability is an increasingly prominent theme in all disciplinary approaches. The ecological footprint of passenger transport and tourism-related movements is significant, making it essential to focus on technological solutions and changing consumption patterns to reduce harmful externalities. The following paper synthesizes climate change mitigation solutions, emerging trends, and disruptive passenger transport initiatives. Through a comprehensive literature review, the catalytic effects and interlinkages between climate change, the tourism sector, and mobility are presented. The study shows the current economic importance of tourism and its impact on climate change, supported by statistical data. Related to the topic the authors also discuss the impact of the COVID-19 pandemic, the problem of overtourism, and the importance of tourism security. Thereafter already implemented and planned alternative transport innovations that can reduce the environmental impact of tourism are described. This is unfolded through two main aspects of tourism mobility research: by (1) examining the technological aspects of different modes of transport and (2) the attitudes and behaviors of tourists or interest groups. In this way, the study details the practical applications, positive impacts, and dilemmas of climate-neutral alternative drives, such as hydrogen and electrically powered vehicles. The role of highly automated vehicles and fixed-rail passenger transport in strengthening the green transition and the growing spread of alternative mobility services (e.g., shared mobility) are linked to tourism development in the article. The authors highlight the most significant precondition of the development process, the 4th Industrial Revolution, and its most prominent achievements, such as artificial intelligence. Approached from the other side, stakeholder paradigm shifts and new directions for responsible tourism (e.g., flight shame) occurring organically in parallel with the mentioned technical innovations are outlined. At the same time, the crucially important role of policymakers and companies is also emphasized. Overall, this research can contribute to the understanding of the aspects of a more environmentally sustainable and climate-neutral tourism. Secondary re-

search will thus help to systematize the dilemmas in this area, prepare policy decisions, and pave the way for further empirical research. Our study synthesizes research findings published in international high-impact (SJR Q1, Q2) and national peer-reviewed journals, and can be a good basis for designing further research.

**Keywords:** climate change, sustainable tourism, tourism mobility, alternative propulsion vehicles, tourism security

## Bevezetés

A 21. század társadalmának kétségkívül az egyik legégetőbb kérdésköre a klímaváltozás és ehhez kapcsolódóan az, hogy miként tudunk hosszú távon is hatékony döntéseket hozni a fenntartható fejlődés érdekében. A turizmus több szempontból kötődik a témához: egyfelől globális szinten fontos gazdasági szektornak minősül, hiszen az országok GDP-termelésének átlagosan egytizedét adja (*Statista 2024*), és világszerte 255 millió ember megélhetését biztosítja (*University of Cambridge 2014*). Másfelől interszektoralis jellege miatt szorosan kapcsolódik más ágazatokhoz (például közlekedés, művészet, építőipar), ezáltal pedig átfogóan beágyazódik olyan, a társadalom és a gazdaság működését is jelentősen meghatározó folyamatokba, mint a klímaváltozás és a – mondhatni – válaszlépésként alkalmazott fenntarthatósági törekvések. Nem utolsósorban pedig a turizmus egy erősen kényelemre épülő iparág, a fogyasztóknak viszont a túlfogyasztás mérséklése érdekében éppen a komfortból kell engedniük, ami szintén feszültséghez vezethet az említett érintetti csoport esetében. Ezek a tényezők rávilágítanak a téma aktualitására, és ösztönzik a kutatókat a téma alaposabb vizsgálatára is.

A turizmus alapvető része a helyváltoztatás, hiszen enélkül lehetetlen maga az utazás (*Jászberényi–Pálfalvi 2006*). Becslések szerint a turizmushoz köthető globális CO<sub>2</sub>-kibocsátás mintegy 75 százaléka a közlekedésből származik (*Gübnemann–Kurzweil–Mailer 2021*). Ezenfelül megállapítható, hogy a szektorhoz társított globális CO<sub>2</sub>-kibocsátás a levegőben a legjelentősebb: ugyanis megközelítőleg 40 százalékát a légi közlekedés okozza, amihez különösen a magas jövedelmű, fejlett országok járulnak hozzá (*Lenzen et al. 2018*).

A későbbiekben részletesebben is ismertetett problémákra közösen kell reagálniuk a különböző érintetteknek: a politikai döntéshozóknak, a vállalatoknak és az egyénnek együtt kell működni. Elsősorban egy a mostani, azonnali élményekre fókuszáló és *totális* turizmust helyettesítő, lokális, kevésbé impulzusvezérelt utazásokra építő fogyasztói szemléletváltásra van szükség (*Lőrincz–Banász 2022; Miskolczi–Jászberényi 2023*). Másodszorban drasztikusan csökkenteni kell az utazás okozta szennyezőanyag-kibocsátást az energiahatékonyabb járművek használatával, a kőolajszármazékoktól mentes, alternatív üzemanyagok széles körű bevezetésével, az üzemeltetési hatékonyság fejlesztésével – például több közvetlen járat, optimális magasságon és sebességen történő repülés – és a nagysebességű vasútra való kiterjedt átállással (*University of Cambridge 2014*). Ezek alapján a kutatás arra keresi a választ, hogy milyen jó gyakorlatok

azonosíthatók a turisztikai célú mobilitás terén, melyek segíthetik a turisztikai szektor fenntarthatóságát és a turizmusbiztonság javítását – amellett, hogy fenntartják a desztinációk élhetőségét, illetve megóvják az egyén egészségét.

A rövid bevezetés (1. fejezet) után a szakirodalmi áttekintés a következőképpen épül fel. A tanulmány elején (2. fejezet) szintetizáljuk a hazai és nemzetközi szakirodalom kutatási irányait, és áttekintjük a téma szempontjából releváns eredményeket. Foglalkozunk a turizmus és az éghajlatváltozás egymást érintő következményeivel, a túlturizmus jelenségével, a turizmusbiztonsággal, a Covid-19-pandémia hatásaival és a mobilizáció szerepével. A harmadik fejezetben a turizmus környezetterhelését csökkentő, alternatív közlekedési innovációkat ismertetjük. A szekunder kutatás keretében kitérünk a turisztikai célú mobilitás meglévő és tervezett irányaira. A tanulmányt összefoglalással és a kérdéskört tanulmányozó kutatóknak szóló javaslatcsomaggal zárjuk: kijelöljük azokat a tématerületeket, amelyek vizsgálata elengedhetetlen ahhoz, hogy a jelenlegi turizmus által kínált élmények megőrzése ne lehetetlenüljön el azáltal, hogy a korábban feltárt problémák eszkalálódnak.

## A turizmus, a mobilitás és a klímaváltozás kapcsolatrendszer a hazai és nemzetközi szakirodalomban

Mielőtt kitérnénk rá, hogyan kezelhetők a környezeti problémákkal kapcsolatos kihívások, a turisztikai célú utazások sikeres megvalósítása érdekében fel kell tárunk azokat a problémákat, amelyekre megoldásokat javasolunk. A fejezetben hazai és külföldi szakértők, kutatók, szervezetek és agytrösztök (angolul *think tank*) elemzésein keresztül, a tartomelemzés módszerét alkalmazva részletesebben is szó esik a klímaváltozás, a turizmus, továbbá az ehhez kapcsolódó mobilitás és turizmusbiztonság összefüggéseiről.

A klímaváltozás azonban ennél sokkal kiterjedtebb és közvetlenebb módon már most is negatívan érinti a szektort. A globális felmelegedés miatt egyes turisztikai desztinációk – például a pusztuló Nagy-korallzátony, a kényelmetlenül forró és párás Kelet-Mediterráneum – elveszítik versenyképességüket (*Gössling 2002*), míg például az Alpok országaiban a rövidebb síszezon még inkább felerősíti a szezonalitást: kevesebb idő alatt nagyobb tömeg zsúfolódik össze, a turisták pedig egyre többet utaznak egy-egy havasabb sípályáért (*Gübnemann–Kurzweil–Mailer 2021*). Több, turisztikailag meghatározó nagyvárosban – például Athénban és Los Angeles-

ben – a levegő rendkívül szennyezetté vált, ami veszélyezteti a helyiek és a turisták egészségét is. A tengerszint emelkedése több helyen magát az attrakciót, a tengerparti kikapcsolódás lehetőségét fenyegeti. Ez utóbbi különösen a turizmusra erősen támaszkodó fejlődő kis szigetországokat (SIDS) érinti. A közel hatvan állam gazdasága több strukturális és földrajzi problémával küzd, az egészséges tengeri ökoszisztéma megbomlása pedig végzetes lehet part menti, a turizmusba mélyen integrált övezeteikre nézve (Kolak 2017; Gonda 2022). Az éghajlatváltozás közvetlenül is befolyásolja a fogyasztói döntéseket a turisták „Hová és mikor menjek nyaralni?” kérdései esetében. Nemrégiben jelent meg a „last chance tourism” koncepciója, amely a turisztikai attrakciók és desztinációk sebezhetőségének növekedésével magyarázza a növekvő keresletet – hozzátevé, hogy ez idővel csökken, hiszen a turisztikai erőforrás minősége vagy autentikussága romlik (Kaszás–Keller 2023).

A turizmus és a klímaváltozás kapcsolata fordítottan is működik: a turizmus – azon belül főként a tömegturizmus – több tényező kontextusában is katalizátorként hat a klímaváltozásra (Gonda 2022). Baloch et al. (2023) három, számunkra releváns csoportba sorolják ezeket az ösztönző tényezőket: a természeti erőforrások kimerítése (például túlzó vízfogyasztás a mediterrán országokban), környezetszennyezés (például közlekedéssel járó károsanyag-kibocsátás) és az ökoszisztémára gyakorolt közvetett hatások (például a biodiverzitás csökkenése, globális felmelegedés).

A tömegturizmus okozta problémákat a túlturizmus (angolul *overtourism*) megjelenése csak fokozta. Az utazók emiatt egyre inkább a természetközeli turisztikai megoldásokat részesítik előnyben. A tömegturizmus ellenhatásaként és a túlturizmus eredményeként fokozatosan bővül az alternatív turizmus piaci részesedése (Kaszás–Keller–Birkner 2022). Egyes szerzők a még erősebb *totális turizmus* kifejezést használják, hiszen (1) a Föld teljes felszínét definiálhatjuk turisztikai desztinációként, (2) bolygónk lakosságának szinte egésze érintett utazóként vagy a fogadó területek lakosaként, illetve (3) a közszféra és a magánszemélyek is igyekeznek hasznosítani az iparág előnyeit, és annak aktív szereplői kívánnak lenni (Gonda–Raffay 2021; Lőrincz–Banász 2022). A túlturizmus kialakulásának előfeltételeit két nagyobb csoportra oszthatjuk. (1) Az utóbbi időszak nagyszámú technológiai fejlesztése csak felgyorsította a folyamatot: a tömeges online foglalásokat lehetővé tevő internetes felületek fejlődése mellett idesorolhatjuk a fapados légitársaságok térnyerését is. (2) A fogyasztói magatartás változása szintén ösztönző módon hatott: a turisták több rövid és élményintenzív utazást terveznek (Jászberényi et al. 2022; Miskolczi–Jászberényi 2023).

A tömegturizmus átgyűrűzik a turizmusbiztonság kérdéskörébe is: ahol több látogató fordul meg, ott zsúfoltság keletkezik. Míg az utcák tisztasága és a közbiztonság romlik, addig a bűnözési hajlam nő, ami aztán további problémákat generálhat a helyiek életében (Pinke–Sziwa–

Smith–Berezvai 2022). A közlekedés intenzitásával összefüggő és a globális felmelegedés által hatványozódó városi szmog az állandó lakosok és a turisták számára is egészségügyi kockázatokat rejt. A városi zsúfoltság növeli a keresletet a vidéki rekreációs lehetőségek iránt – akár napi kirándulások, akár hosszabb utazások formájában –, azonban a főként személyautó-alapú közlekedés mindkét esetben üvegházhatású gázok termelődésével jár (Burns–Bibbings 2009). Az élet a zsúfolt városi területeken további nyomást gyakorol majd a vidéki rekreációs élmények keresletére, legyenek azok napi kirándulások vagy szabadságok. Mindkét esetben további üvegházhatású gázok keletkeznek. A túlzottan szezonális vonzerőkre/élményszerzésre berendezkedő desztinációk alkalmazottai az idényjellegű foglalkoztatottság okán is megélhetésükben kiszolgáltatottak. Németh et al. (2023) eredményei szerint a kis- és középvárosok közlekedési helyzete több szempontból különbözik a nagyvárosoktól: a fenntarthatósági problémák kisebbek, viszont kezelésükre kevesebb forrás áll rendelkezésre, és többnyire a körkörös gazdálkodásról meglévő ismeretek is hiányosabbak.

A 2020-ban kicsúcsosodó Covid-19-pandémia minden szempontból megtörte a globális turizmus évtizedeken át gyakorlatilag töretlen növekedését (Tömöri–Staniccia 2023; Miskolczi–Jászberényi 2023). A lezárások különösen erősen sújtották a turizmust: az OECD számításai szerint 2020-ban 80 százalékkal csökkent a nemzetközi turizmus volumene (OECD 2020). A visszaesés számottevően nagyobb volt, mint a 2003-as SARS-járvány vagy a 2009-es gazdasági világválság okozta regresszió (UNWTO, 2024). A 2022-es adatok részleges, a legfrissebb, 2023-as adatok viszont már szinte teljes mértékű visszapattanást jeleznek. Az UNWTO Turizmus Barométere szerint 2023 végére a járványidőszak előtti arányokhoz képest 91 százalékban állt vissza a nemzetközi turistaérkezések száma (UNWTO 2023). Habár egy ideig úgy tűnt, hogy a lezárások alatt népszerűvé vált természetközeli, lokális és biztonságorientáltabb magatartásformák megmaradnak, a Covid-19 után készült kutatások már arról számoltak be, hogy a pandémia idején tapasztalt egyéni izoláció nemcsak az utazási vágyat erősítette fel, hanem meghatározó mértékben hozzájárult az utazás során elérhető ingerek intenzitásának maximalizálásához és az instant fogyasztáshoz is (González-Reverte–Gomis-López-Díaz-Luque 2022; Miskolczi–Jászberényi 2023). A lezáró intézkedések elfogadása hosszabb távon érzékelhetően csökkent (Gühne-mann–Kurzweil–Mailer 2021). Ezek az adatok jól mutatják a környezetbarát mobilitási megoldások fontosságát a turisztikai ágazatban, mind a turisztikai célállomásra történő utazás, mind a célállomáson történő helyváltoztatás esetében.

A közlekedésnek a kezdetek óta elengedhetetlen szerepe van a turizmus bővülésében; az elmúlt évszázadokban egymással párhuzamosan fejlődtek. A turizmusban a közlekedés kétféle szerepet játszik: egyrészt segíti a turis-

ták helyváltoztatását, lehetőséget adva nekik a kívánt lánivaló felkeresésére. Másrészt maga a közlekedés is lehet vonzerő, ha a turista érdeklődik a helyváltoztatás módja iránt, és kereslete ennek megfelelő turisztikai termékekre irányul (pl. *drive tourism*) (Munkácsy 2018; Gübnemann–Kurzweil–Mailer 2021). Tanulmányunk elsősorban az első csoportba tartozó mobilitással foglalkozik, ugyanis ennek van kiemelt szerepe a károsanyag-kibocsátásban. Az elmúlt évtizedekben a mobilitás számottevő átalakuláson ment át, amelyet a technológiai fejlődés és a társadalmi elvárások változása vezérelt. A közlekedés ezeknek a változásoknak a következtében komplex rendszerré vált. A közlekedési innováció nemcsak technológiai fejlesztéseket foglal magában, hanem szervezeti vívmányokat és új mobilitási koncepciókat is (Máhr–Keller–Birkner 2022).

A megismert kihívások és összefüggések függvényében szükségét érezzük annak, hogy szintetizáljuk a rendelkezésre álló információkat, és rámutassunk, hogy a turizmusbiztonság jelenlegi állapotának megőrzéséhez milyen szokásváltozásokra és alternatív közlekedési megoldásokra van szükség.

## Környezettudatos innovációk és szokásváltozások

A témán belül kiemelten vizsgáljuk az elektromos és hidrogénmeghajtású, illetve kötött pályás járművek legfontosabb előnyeit, az adott technológiákkal szemben felmerült dilemmákat, illetve kitérünk a magasan automatizált járművek személyközlekedésben betöltött szerepére a turisztikai célú mobilitás vonatkozásában. A turisztikai mobilitás kutatása három fő területet ölel fel: (1) a különböző közlekedési módok technológiai aspektusait, (2) a turisták vagy érdekcsoportok viselkedésformáit, valamint (3) az utazási módot magyarázó vagy előre jelző jellemzőket és az utazási mód változását befolyásoló tényezőket (Hardy–Aryal 2019). Az általunk összegyűjtött, már megvalósult és/vagy tervezett jó gyakorlatokat az első két területhez kapcsolódóan ismertetjük.

### Közlekedési módokhoz kapcsolódó innovációk

A különböző innovatív közlekedési módszerek általános, gyakorlati előfeltétele a negyedik ipari forradalom (a továbbiakban: Ipar 4.0) volt. A fogalmat röviden úgy magyarázhatjuk, hogy az informatika fejlődésének az a foka, ahol a társított számítógépek automatizáltan együttműködnek és kommunikálnak, illetve képesek emberi beavatkozás nélkül végrehajtani addig humán háttértámogatást igénylő feladatokat is (Miskolczi–Boros 2022). A jelenleg is zajló technológiai átmenethez számos kulcsfogalom kapcsolódik: a kiterjesztett valóság, a big data, a dolgok internete (angolul *Internet of Things* vagy *IoT*), a felhőalapú számítástechnika (angolul *cloud computing*),

a kiberbiztonság, valamint az autonóm robotok és a mesterséges intelligencia mind a negyedik ipari forradalom kiemelt vívmányai (Castagnoli et al. 2022; Miskolczi 2022a).

### Alternatív meghajtású járművek

A turizmusszektor CO<sub>2</sub>-kibocsátásának számottevő részét a közlekedés okozza. A repülés (40 százalék) után a személygépjármű-használat (32 százalék) a második legszennyezőbb közlekedési forma, hiszen a szárazföldi csoportos közlekedési formákhoz képest – például autóbusz – az egy főre jutó kibocsátás mértéke sokkal magasabb (Máhr–Keller–Birkner 2022). Ráadásul a belföldi célú utazások során az autózás messze a legnépszerűbb eszköznek számít (Gübnemann–Kurzweil–Mailer 2021), ezért kiemelten fontos olyan módszereket kifejleszteni és alkalmazni, amelyek csökkenthetik a szektor környezetre gyakorolt hatását. Az elmúlt időszakban egyre nagyobb piaci részesedést szerző elektromos meghajtású járművek erre kínálnak megoldást. Az előállítási költségek csökkenésével és a támogató szabályozási környezetnek köszönhetően az elektromos autók a 2010-es évek végére nagy népszerűsége tettek szert (Muratori et al. 2021). Az akkumulátorgyártáshoz ugyanakkor nagy mennyiségű ritkaföldfémre van szükség, ezért a nehezen újrahasznosítható energiatárolók előregedésével, illetve a töltéshez szükséges energia kevésbé zöld jellegével számolva ez még mindig nem a legmegfelelőbb alternatíva. A hidrogénhajtású járművek már kiküszöbölik ezt a problémát, hiszen elektrolízissel állítanak elő mozgási energiát, ami pára formájában távozik a motortérből. A technológia azonban még gyerekcipőben jár: a hidrogén előállítása rendkívül energiaigényes folyamat, illetve robbanásveszélye miatt tárolása kifejezetten körülményes és bonyolult. Ennek ellenére a svájci Stadler Rail AG vasúti jármű-gyártó vállalat már 2019 óta értékesíti nem villamosított pályákra készült akkumulátoros FLIRT AKKU és hidrogénüzemű FLIRT H<sub>2</sub> elnevezésű motorvonatait (Stadler 2024). A nem olajszármazékok által hajtott járművek előnye a turizmusban, hogy a használat helyén történő szennyezőanyag-kibocsátásuk lényegében nulla. Élhetőbbé teszik a városi környezetet, és kevésbé szennyeznek a természetet, illetve használatuk kisebb zajterheléssel jár.

### Innovatív kötött pályás személyközlekedés

Habár az előbbiekben már megismertünk két alternatív kötött pályás mobilitási megoldást, a következőkben egy a korábbiaknál jóval progresszívebb technológiát mutatunk be: a vákuum-csőhálózatokban közlekedő légpárnás járműveket, egyszerűbb nevén a *hyperloop* kapszula-vonatokat. Az ezzel foglalkozó cégek új utazási minőséget ígérnek: az eszközök akár a hangsebességet is elérhetik, ezáltal forradalmi változásokat hozhatnak a városok közötti ingázásban, és a turizmust is egészen új szintre emelnék (Visser–HDP 2023). Bár a technológia kiforrása a 2030-as évekre várható, már élő utasokkal is



végeztek teszteléseket (Miskolczi 2022b). Szintén említést érdemlő példa a hagyományos vasút és a *hyperloop* technikáját ötvöző, *magrailnek* nevezett újítás. A technológia egyik úttörője, a lengyel Nevomo 550 km/órás sebességet ígér a konvencionális sínek mágnesesség alakításával és a kocsik lecserélésével. Az átépítéssel a környezetterhelést is redukálnák: a felújítás kisebb karbonlábnyomot, illetve zaj- és vibrációcsökkenést eredményezne (Nevomo 2024).

Az ismertetett rendszerekkel a kontinenseken belül kiválthatjuk a felettebb szennyező légi közlekedést, ráadásul sokkal kényelmesebben mozoghatnak az utasok. A kötött pályás újítások a jövőben akár fontos és időkritikus áruk – például gyógyszerek, élelmiszersegélyek – szállítására is alkalmasak lehetnek, és a turisták is jelentősen lerövidíthetik utazási idejüket úti céljukhoz. További előny, hogy sűrűlódás hiányában a járművek mozgatható kevesebb energiára/üzemanyagra van szükség, ami alacsonyabb működési költséget is eredményez (Visser-HDP 2023). Kiemelendő azonban, hogy a technológia terjedésének jelenlegi legfőbb korlátja a rendkívül magas beruházási és fenntartási költség (Nevomo 2024).

#### Önvezető járművek

A 21. század virtuális fejlődésének (Ipar 4.0) mobilizációra gyakorolt legkézzelfoghatóbb hatása az önvezető autók megjelenése volt, hiszen ezek egyes városokban már most is az ember által vezetett taxik komoly versenytársai. A Google keresőóriást is birtokló Alphabet Inc. ernyővállalat cége, a Waymo 2020 óta nyújt ilyen szolgáltatást kereskedelmi forgalomban (Waymo 2024).

Az önvezető járművek képesek pártázni a környezetüket, és emberi beavatkozás nélkül döntéseket hozni a vezetés során a járművekre szerelt kamerák, radarok és LIDAR-szenzorok által. A háttértechnológiának négy lényegi elemét különböztethetjük meg: (1) a GPS-t használó navigációs rendszert, az ezt bemenetül használó (2) intelligens útvonaltervezési algoritmust, (3) a környezetet pártázó érzékelőket és végül (4) a járművezérlést, amelyet egy speciális, prediktív algoritmusokkal felszerelt központi számítógép irányít (Miskolczi 2022a). Az önvezető járművekbe programozott szoftverek általában rendelkeznek gépi mélytanuló (angolul *deep learning*) funkciókkal és olyan mesterséges intelligenciára épülő segédprogramokkal, amelyek öntanulásra, prediktív karbantartásra és a fedélzeti ügyfélszolgálat minőségének javítására is alkalmasak (Mátyás 2017; Gao et al. 2020; Kim-Hall-Chung 2024).

A Gépjárműmérnökök Nemzetközi Társasága (angol rövidítése: SAE) szakmai és szabványügyi szervezetként a vezetésautomatizálás 1+5 szintjét különbözteti meg. A nulladik (SAE 0) szinten a hagyományos, ember által vezetett autók állnak. Az első három szinten a szoftverek csak kis részben, inkább csak asszisztensjelleggel segítik a sofőr munkáját. A vezetőasszisztens (SAE-1) az irányítási feladatokat – például gyorsítás, lassítás, sebválasztás, kormányzás – részben, részleges automatizálás (SAE-2) ese-

tén maradéktalanul ellátja, míg a feltételes automatizálás (SAE-3) szintjén már a környezetet is képes monitorozni. A Tesla járművei ehhez a szinthez, míg a már említett Waymo eszközei inkább az eggyel fejlettebb, magasan automatizált (SAE-4) rendszerekhez tartoznak, ahol az utasoknak semmilyen vezetési feladatuk nincsen. A gép vész helyzetben is képes kormányozni, ezáltal az utasokat baleset esetén semmilyen felelősség nem terheli. Az egyelőre még csak elméletben létező, teljes automatizációt (SAE-5) használó autók annyival fejlettebbek az előző szintnél, hogy minden esetben képesek jobb döntést hozni, mint egy emberi sofőr (SAE 2021).

Az emberi közreműködést nem igénylő járművek legfontosabb előnye a közúti biztonság javítása, az emberi hibák által okozott balesetek minimalizálása és végső soron megszüntetése. Az elterjedő technológia jelentősen hozzájárulhat a közlekedési externáliák, például a torlódások, illetve a személyszállításból eredő üvegházhatású gázok kibocsátásának csökkentéséhez.

A turizmus az alábbi három csoportba rendezett módokon hasznosíthatja az innovációt: (1) a desztináció megközelítése kényelmesebbé válik (útközben a turisták olvashatnak, pihenhettek, éjszakai utazás esetén alhatnak, illetve jogosítvánnyal nem rendelkezők is egyszerűbben mozoghatnak); (2) a desztináción belüli utazás esetén az élményszerzés jelentősen javulhat (hiszen nem kell a vezetésre koncentrálni); míg (3) az önvezető járművek önálló attrakcióként is bővíthetik az adott helyszín turisztikai szolgáltatáspaletáját (Ásványi et al. 2023). Több kutatás (Larsena-Guiver 2013; Miskolczi-Munkácsy-Földes 2022) alapján kijelenthetjük, hogy a technológia két legnagyobb hátránya egyelőre egyrészt a főként a vezetési élmény elvesztésével magyarázható alacsony elfogadottsági ráta, másrészt a lehetséges balesetekkel kapcsolatosan felmerülő jogi dilemmák. Habár a nyitottabb Z generáció tagjai számos pozitív percepciót társítanak az önvezető járművekhez, még bennük is felmerülnek bizonyos dilemmák a témával kapcsolatban – például a túlzott gépi függés miatti aggályok –, ami a közeljövőben akár gátolhatja is a technológia elterjedését (Miskolczi-Kökény-Jászberényi 2023). A zöld átállásra tehát a szkeptikus fogyasztóknak és a szabályozói szektornak is fel kell készülnie (Kovács 2023).

#### Egyéb környezettudatos megoldások

A napenergia-technológiák rohamos fejlődésével új alkalmazási területek nyíltak meg a közlekedésben is. Az utóbbi években olyan kísérletek kezdődtek, amelyek az útburkolati jelzések esetében vizsgálták a napelemek alkalmazhatóságát. Az adott útszakasz hagyományos világítását egy a felületre felvitt szintetikus anyaggal helyettesítik, amely világosban napenergiát nyel el, amelyet aztán az út éjszakai megvilágításához szükséges energiává alakít. Az innováció a láthatóság növelésével nemcsak a közlekedésbiztonságot javíthatja, hanem hozzájárulhat egy város vagy település vizuális vonzerejéhez is, illetve tehermentesíti a környék áramellátását, működéséhez

ugyanis nincs szükség elektromosságra. A hollandiai Maartensdijk kisvárosában már sikeresen alkalmaznak egy ehhez hasonló megoldást, ami pozitív hatással lehet a helyi megújuló energia előállítására és az elektromos járművek töltési infrastruktúrájának fejlődésére (*Miskolczi 2022b*).

Habár a tengeri turizmus a globális turizmusnak csak egy részét teszi ki, arányosítva az egyik legszennyezőbb típusának számít. Becslések szerint az óceánjárók kevesebb, mint 1 százalékát teszik ki a világ kereskedelmi flottájának, ennek ellenére az ilyen irányú hulladékkibocsátás negyedéért felelősek. Mivel nagy létszámú utast szállítanak egy teljesen mesterséges környezetben, a hajók számára komoly problémát jelent a szemét- és szennyvízkezelés. A tengerjárók szennyezik a levegőt, a vizet és – közvetve – a part menti területeket is (például algaképződés), ezenfelül idegen állat- és növényfajokat hurcolnak magukkal körutazásaik során (*Gössling–Hall–Scott 2018*).

A károsanyag-kibocsátást jelentősen csökkentené a szélmeghajtású eszközök újbóli bevezetése. A svéd Wallenius Marine *Oceanbird* névre keresztelt, szélenergiát használó hajója hétezer autó szállítására lesz alkalmas. A rendszer a teleszkópos vitorlák segítségével 90 százalékkal kevesebb üzemanyagot használ majd (*Landy–Gyebnár 2020*). A norvég Yara (*Skredderberget 2024*) vállalat pedig a világ első teljesen elektromos és önvezető kereskedelmi konténerhajóját fejleszti *Birkeland* néven (*Máhr–Keller–Birkner 2022*). Habár ezek az innovációk egyelőre a szállítmányozási szektort érintik, vívmányaik feltehetően a tengeri turizmusba is hamar átszivároghatnak, és érzékeltethetik pozitív hatásaikat. Az efféle technológiai újítások ugyanis nemcsak a nemzetközi stratégiák kiemelt részei, hanem a fogyasztói igényekben is egyre erősödő attitűdként jelennek meg (*Jászberényi 2019*).

### Környezettudatos fogyasztói viselkedésformák

Tanulmányunk elsősorban az alternatív közlekedési megoldásokat ismerteti, de röviden kitérünk arra is, hogy a főbb érintettek hozzáállása miért alapvető fontosságú a témával kapcsolatban.

A szennyezőanyag-kibocsátás rapid csökkentését legyszerűbben a közösségi közlekedést használó turisták arányának növelésével lehetne elérni (*Máhr–Keller–Birkner 2022*). Ennek helyettesítő változatai lehetnek az egyre több nagyvárosban felbukkanó járműmegosztó szolgáltatások: autómegosztás (*car-sharing*), utazásmegosztás (*ride-sharing*), illetve a legkörnyezetbarátabb kerékpármegosztó (*bike-sharing*) alternatívák (*Csiszár 2019*).

A társadalom önmagától is reagált a tendenciákra, kialakult ugyanis a *flight shaming* kifejezés, amelyet talán „repülés okozta szégyenérzetnek” fordíthatnánk. A légi közlekedés esetében meghatározó jelentősége van a paradigmaváltásnak, mert egyelőre nem sikerült olyan al-

ternatívát kifejleszteni, amely hatékonyan képes lenne felváltani a szénhidrogén-alapú üzemanyagok használatát. Nélkülözhetetlen tehát, hogy a turisták csökkentsék a légi közlekedés gyakoriságát. Az utazási távolságok csökkentése és az éghajlatbarátabb közlekedési módok felé való elmozdulás a leghatékonyabb intézkedések, de radikális változást és jelentős magatartásbeli változást igényelnek (*Gühnemann–Kurzweil–Mailer 2021*). Ebben a folyamatban a légitársaságoknak is részt kell venniük, hiszen a hatékonyság növelésével – például a gépjárműpark fejlesztésével az alacsonyabb fogyasztás érdekében – szintén gyorsan és viszonylag könnyen kivitelezhető módon lehet csökkenteni a kibocsátást. A folyamatot katalizálja az egyes szerzők által *újturizmusnak* nevezett turizmusfilozófia, amely egy egészségtudatos, egyedibb, fenntarthatóbb, illetve a helyi életérzést és az embert mint egyént felértékelő látásmódot takar (*Ivanics–Kovács 2023*).

A politikai döntéshozók és a szabályozói környezet egyéb szereplői két irányból is nyomást gyakorolhatnak a turistákra és a szektor vállalataira. Egyfelől korlátozó intézkedésekkel szűkíthetik a kínálatot (például a légtérben tartózkodó járművek számának maximalizálásával, zöld tanúsítványok kötelezővé tételével, az adott turisztikai attrakciót látogatók számának limitálásával). Másfelől a kereslet csökkenését elősegítő rendelkezéseket hozhatnak: a szállással rendelkező turisták előnyben részesítése (a napi látogatók szűrése), a túlszűfolt desztinációk hirdetéseinek korlátozása vagy éppen a kevésbé kedvelt kerületek/települések/régiók preferálása által elősegíthetik a turistaáradat egyenletesebb eloszlását – például turisztikai kártyák bevezetésével jól lehet szabályozni az érintett célpontok látogatottságát (*Dodds–Butler 2019; Gonda 2022; Signorile–Larosa–Spiru 2018*).

A fejezetben bemutatott attitűd- és viselkedésformaváltásokra azért van rendkívül nagy szükség az érintett szereplők körében, mert rövid távon – az innovációk széles körű elterjedéséig – ezekkel lehet kimutathatóan csökkenteni a turizmus környezetre gyakorolt negatív hatásait.

### Összefoglalás, kitekintés és lehetséges új kutatási irányok

Tanulmányunkban egy szakirodalmi áttekintés keretében arra kerestük a választ, hogy a 21. század sürgető kihívásaira hogyan tud reagálni a turizmus és a szektorhoz kapcsolódó mobilitási ágazat. Ennek megértéséhez először bemutattuk a turizmus és a klímaváltozás egymásra gyakorolt hatásait, valamint a közlekedés szerepét a környezeti kihívások súlyosbodásában. Kitértünk a Covid-19-pandémia hatásaira, és részletesebben bemutattuk a turizmusbiztonság kérdéskörét. Az alternatív közlekedési módszerek és fogyasztói trendek rendszerezésével rámutattunk a szektor környezetterhelő hatását csökkentő alternatívákra. Ennek keretében többek kö-

zött kitértünk alternatív meghajtású járművekre és innovatív kötött pályás közlekedési módokra.

A cikk elsősorban olyan szakemberek, kutatók és döntéshozók munkáját segítheti, akik a turizmus fenntarthatóságával, a klímaváltozás hatásaival és a turisztikai mobilitással foglalkoznak, és szintetizált eredményekre van szükségük. Az azonosított javaslatok hasznosak lehetnek olyan szervezetek, vállalatok és kormányzati intézmények számára is, amelyek részt vesznek a turizmusszektor fejlesztésében és irányításában.

A jövőbeli kutatásoknak elsősorban a fogyasztók attitűdjét érdemes vizsgálniuk, ezen a téren ugyanis szükség van átfogóbb elemzésekre – már csak azért is, mert több kutatás szerint megosztó az alternatív meghajtású eszközök, valamint egyéb, Ipar 4.0 megoldások szerepe a turisztikai célú mobilitásban. Mindebből kiindulva olyan empirikus kutatásokra van szükség, amelyek keretében a szakirodalmi áttekintés során azonosított kulcstrendek technológiaelfogadásának, várható penetrációjának vizsgálata kerülhet fókuszba.

## Irodalomjegyzék

- Ásványi K., Miskolczi M., Kókény L. & Jászberényi M. (2023) Önzetű járművek hatása a turizmusra hazai szakértők szemével. *Turizmus Bulletin*, Vol. 23. No. 3. pp. 5–14. <https://doi.org/10.14267/TURBULL.2023v23n3.1>
- Baloch, Q. B., Shah, S. N., Iqbal, N., Sheeraz, M., Asadullah, M., Mahar, S. & Khan, A. U. (2023) Impact of tourism development upon environmental sustainability: A suggested framework for sustainable ecotourism. *Environmental Science and Pollution Research*, Vol. 30. No. 3. pp. 5917–5930. <https://doi.org/10.1007/s11356-022-22496-w>
- Burns, B. & Bibbings, L. (2009) The end of tourism? Climate change and societal challenges. *Contemporary Social Science: Journal of the Academy of Social Sciences*, Vol. 4. No. 1. pp. 31–51. <https://doi.org/10.1080/17450140802642424>
- Castagnoli, R., Büchi, G., Coeurderoy, R. & Cugno, M. (2022) Evolution of Industry 4.0 and international business: A systematic literature review and a research agenda. *European Management Journal*, Vol. 40. No. 4. pp. 572–589. <https://doi.org/10.1016/j.emj.2021.09.002>
- Csiszár Cs. (2019) Innovatív személyközlekedési rendszerek és mobilitási szolgáltatások. *Közlekedéstudományi Szemle*, Vol. 69. No. 1. pp. 14–23. <http://real.mtak.hu/id/eprint/94929>
- Dodds, R. & Butler, R. (2019) The phenomena of overtourism: A review. *International Journal of Tourism Cities*, Vol. 5. No. 4. pp. 519–528. <https://doi.org/10.1108/IJTC-06-2019-0090>
- Gao, J., Zhao, H., Shen, Y. & Sun, C. (2020) VectorNet: Predicting behavior to help the Waymo Driver make better decisions. <https://waymo.com/blog/2020/05/vectornet> [Letöltve: 2024. 02. 27.]
- Gonda T. (2022) Alternatív turizmus – Környezettudatosság és felelősségteljeség a turizmusban. Budapest, Akadémiai Kiadó. <https://doi.org/10.1556/9789634547686>; [https://mersz.hu/hivatkozas/m969at\\_21\\_p1/#m969at\\_21\\_p1](https://mersz.hu/hivatkozas/m969at_21_p1/#m969at_21_p1) és [https://mersz.hu/hivatkozas/m969at\\_table\\_18/#m969at\\_table\\_18](https://mersz.hu/hivatkozas/m969at_table_18/#m969at_table_18)
- Gonda T. & Raffay Z. (2021) Környezettudatosak-e a hazai turisták? *Turizmus Bulletin*, Vol. 21. No. 2. pp. 4–12. <https://doi.org/10.14267/TURBULL.2021v21n2.1>
- González-Reverté, F., Gomis-López, J. M. & Díaz-Luque, P. (2022) Reset or temporary break? Attitudinal change, risk perception and future travel intention in tourists experiencing the COVID-19 pandemic. *Journal of Tourism Futures*, ahead-of-print. <https://doi.org/10.1108/JTF-03-2021-0079>
- Gössling, S. (2002) Global environmental consequences of tourism. *Global Environmental Change*, Vol. 12. pp. 283–302. [https://doi.org/10.1016/S0959-3780\(02\)00044-4](https://doi.org/10.1016/S0959-3780(02)00044-4)
- Gössling, S., Hall, C. M. & Scott, D. (2018) Coastal and Ocean Tourism. *Handbook on Marine Environment Protection*, Vol. 1–2. pp. 773–790. [https://doi.org/10.1007/978-3-319-60156-4\\_40](https://doi.org/10.1007/978-3-319-60156-4_40)
- Gühnemann, A., Kurzweil, A. & Mailer, M. (2021) Tourism mobility and climate change – A review of the situation in Austria. *Journal of Outdoor Recreation and Tourism*, Vol. 34, 100382. <https://doi.org/10.1016/j.jort.2021.100382>
- Hardy, A. & Aryal, J. (2019) Using innovations to understand tourist mobility in national parks. *Journal of Sustainable Tourism*, Vol. 28. No. 2. pp. 263–283. <https://doi.org/10.1080/09669582.2019.1670186>
- Ivanics F. & Kovács B. (2023) Családbarát best practice-ek az osztrák turisztikai szektorban. In: Jászberényi M. & Ásványi K. (szerk.) *Családban utazunk*. Budapest, Akadémiai Kiadó. <https://doi.org/10.1556/9789634549925>; [https://mersz.hu/hivatkozas/m1138csaltur\\_139\\_p2/#m1138csaltur\\_139\\_p2](https://mersz.hu/hivatkozas/m1138csaltur_139_p2/#m1138csaltur_139_p2)
- Jászberényi M. (2019) Vízi turizmus és közlekedés: termékek, trendek, regionalitás. Budapest, Akadémiai Kiadó. <https://doi.org/10.1556/9789634544067>; [https://mersz.hu/hivatkozas/m522vituk\\_35\\_p9/#m522vituk\\_35\\_p9](https://mersz.hu/hivatkozas/m522vituk_35_p9/#m522vituk_35_p9)
- Jászberényi, M., Miskolczi, M., Munkácsy, A. & Földes, D. (2022) What drives tourists to adopt self-driving cars? *Transportation Research – Part F: Traffic Psychology and Behaviour*, Vol. 89. pp. 407–422. <https://doi.org/10.1016/j.trf.2022.07.013>
- Jászberényi M. & Pálfalvi J. (2006) *Közlekedés a gazdaságban*. Budapest, Aula Kiadó Kft.
- Kaszás N. & Keller K. (2023) Látni, amíg lehet... – A last chance turizmus megjelenése és jellemzői. In: Keller K. (szerk.) *A turisztikai niche termékek*. Budapest, Akadémiai Kiadó.
- Kaszás, N., Keller, K. & Birkner, Z. (2022) Understanding circularity in tourism. *Society and Economy*, Vol. 44. No. 1. pp. 65–82.
- Kim, M. J., Hall, C. M. & Chung, N. (2024) The influence of AI and smart apps on tourist public transport use: Applying mixed methods. *Information Technology & Tourism*, Vol. 26. pp. 1–24. <https://doi.org/10.1007/s40558-023-00272-x>
- Kolok B. (2017) A fejlődő kis szigetországok és a klímafinanszírozási segélyek elosztása. *KKI-elemzések*, Vol. 37. No. E-2017/37. Budapest, Kültügyi és Külgazdasági Intézet. [https://kki.hu/assets/upload/37\\_KKI-elemzes\\_SIDS\\_Kolok\\_20171207.pdf](https://kki.hu/assets/upload/37_KKI-elemzes_SIDS_Kolok_20171207.pdf) [Letöltve: 2024. 02. 26.]
- Kovács L. (2023) Zöld marketing: lehetőségek és kihívások a zöld üzleti gondolkodás kontextusában. In: Kovács L. & Szőke V. (szerk.) *A zöld üzleti gondolkodás és a zöld marketing lehetőségei és kihívásai*. Szombathely, Sávria University Press. pp. 11–26.
- Landy-Gyebnár M. (2020) Szélmeghajtású teherhajó készül. *National Geographic Magyarország*. <https://ng.24.hu/tudomany/2020/09/21/szelmeghajtasi-teherhajo-keszul> [Letöltve: 2024. 02. 27.]
- Larsena, G. R. & Guiver, J. W. (2013) Understanding tourists' perceptions of distance: A key to reducing the environmental impacts of tourism mobility. *Journal of Sustainable Tourism*, Vol. 21. No. 7. pp. 968–981. <http://dx.doi.org/10.1080/09669582.2013.819878>
- Lenzen, M., Sun, Y., Faturay, F., Ting, Y. P., Geschke, A. & Malik, A. (2018) The carbon footprint of global tourism. *Nature Climate Change*, Vol. 8. pp. 522–528. <https://doi.org/10.1038/s41558-018-0141-x>
- Lőrincz K. & Banász Zs. (2022) A hazai lakosság térbeli mobilitása: a közlekedési infrastruktúra szerepe a települési tényezők vizsgálata során. In: Munkácsy A. & Jászberényi M. (szerk.) *Fenntarthatóság és reziliencia a mobilitásban*. Budapest, Akadémiai Kiadó. <https://doi.org/10.1556/9789634547938>; [https://mersz.hu/hivatkozas/m951feram\\_68\\_p4/#m951feram\\_68\\_p4](https://mersz.hu/hivatkozas/m951feram_68_p4/#m951feram_68_p4)



- Máhr T., Keller K. & Birkner Z. (2022) Innováció a turizmusban. Budapest, Akadémiai Kiadó. <https://doi.org/10.1556/9789634547921>; [https://mersz.hu/hivatkozas/m956iat\\_21\\_p5/#m956iat\\_21\\_p5](https://mersz.hu/hivatkozas/m956iat_21_p5/#m956iat_21_p5)
- Mátyás Sz. (2017) A térinformatika a hazai rendvédelmi szervek gyakorlatában. In: Balázs B. (szerk.) Az elmélet és a gyakorlat találkozása a térinformatikában VIII. = Theory meets practice in GIS. Debrecen, Debreceni Egyetemi Kiadó. pp. 217–222.
- Miskolczi, M. (2022a) Impacts of highly automated vehicles on urban passenger transport and tourism. Doktori (PhD) értekezés. Budapesti Corvinus Egyetem, Gazdálkodástani Doktori Iskola. <https://doi.org/10.14267/phd.2022039>
- Miskolczi M. (2022b) Innovatív megoldások a személyközlekedésben: TOP 5 fejlődési irány, mely forradalmasítja a jövő közlekedését. In: Máhr T., Keller K. & Birkner Z. (szerk.) Innováció a turizmusban. Budapest, Akadémiai Kiadó. <https://doi.org/10.1556/9789634547921>; [https://mersz.hu/hivatkozas/m956iat\\_21\\_p26/#m956iat\\_21\\_p26](https://mersz.hu/hivatkozas/m956iat_21_p26/#m956iat_21_p26)
- Miskolczi M. & Boros K. (2022) Innovatív megoldások az attrakciófejlesztésben, a kiterjesztett valóság szerepe a látogatói élmény növelésében. In: Jászberényi M., Boros K. & Miskolczi M. (szerk.) Vonzerőfejlesztés a kulturális és aktív turizmusban. Budapest, Akadémiai Kiadó. <https://doi.org/10.1556/9789634548041>; [https://mersz.hu/hivatkozas/m963vakt\\_18\\_p1/#m963vakt\\_18\\_p1](https://mersz.hu/hivatkozas/m963vakt_18_p1/#m963vakt_18_p1)
- Miskolczi M. & Jászberényi M. (2023) Új perspektívák a turizmusban: fejlődési irányok, konvergens trendek a 21. század hajnalán. In: Miskolczi M. (szerk.) Változó perspektívák napjaink turizmusában. Budapest, Akadémiai Kiadó. <https://doi.org/10.1556/9789634549734>; [https://mersz.hu/hivatkozas/m1114vpnt\\_7\\_p1/#m1114vpnt\\_7\\_p1](https://mersz.hu/hivatkozas/m1114vpnt_7_p1/#m1114vpnt_7_p1)
- Miskolczi M., Kökény L. & Jászberényi M. (2023) Az autonóm járművekkel kapcsolatos fogyasztói elvárások és elképzelések feltárása a Z generáció körében. Tér, Gazdaság, Ember, Vol. 11. No. 1–2. pp. 41–62. [https://tge.sze.hu/images/dokumentumok/K%C3%B6kény%20L.%20Jászberényi%20M.%20Kökény%20L.%20Jászberényi%20M.%202023%201%201-2\\_szam\\_Miskolci\\_Kokeny\\_Jaszberenyi.pdf](https://tge.sze.hu/images/dokumentumok/K%C3%B6kény%20L.%20Jászberényi%20M.%20Kökény%20L.%20Jászberényi%20M.%202023%201%201-2_szam_Miskolci_Kokeny_Jaszberenyi.pdf)
- Miskolczi M., Munkácsy A. & Földes D. (2022) Öncevezető járművek a turizmusban – Technológiaelfogadás a turisták szemszögéből. Turizmus Bulletin, Vol. 22. No. 4. pp. 4–15. <https://doi.org/10.14267/TURBULL.2022v22n4.1>
- Munkácsy A. (2018) A közlekedés alapfogalmai, a közlekedés szerepe a turizmusban. In: Jászberényi M., Munkácsy A., Forman B. & Pintér Á. (szerk.) Közlekedés, mobilitás, turizmus. Budapest, Akadémiai Kiadó. <https://doi.org/10.1556/9789634542292>; [https://mersz.hu/hivatkozas/dj316kmt\\_1\\_p8/#dj316kmt\\_1\\_p8](https://mersz.hu/hivatkozas/dj316kmt_1_p8/#dj316kmt_1_p8)
- Muratori, M., Alexander, M., Arent, D., Bazilian, M., Cazzola, P., Dede, E. M., Farrel, J., Gearhart, J., Greene, D., Jenn, A., Keyser, M., Lipman, T., Narumanchi, S., Pesaran, A., Sioshansi, R., Suomalainen, E., Tal, G., Walkowicz, K. & Ward, J. (2021) The rise of electric vehicles – 2020 status and future expectations. Progress in Energy, Vol. 3. No. 2, 022002. <https://doi.org/10.1088/2516-1083/abe0ad>
- Németh K., Bai A., Dobozi E., Gabnai Z. & Péter E. (2023) Körforgásos gazdasági modell alapú városkonceptió, különös tekintettel a kis- és középvárosokra. Tér és Társadalom, Vol. 37. No. 2. pp. 62–81.
- Nevomo (2024) MagRail – The next generation of high-speed railways. <https://www.nevomo.tech/en/magrail> [Letöltve: 2024. 02. 27.]
- OECD (2020) Rebuilding tourism for the future: COVID-19 policy responses and recovery. OECD Policy Responses to Coronavirus (COVID-19). <https://www.oecd.org/coronavirus/policy-responses/rebuilding-tourism-for-the-future-covid-19-policy-responses-and-recovery-bced9859> [Letöltve: 2024. 02. 26.]
- Pinke-Sziva I., Smith K. M. & Berezvai Z. (2022) Budapest újrapozicionálási lehetőségei a túlturizmus és a Covid-19 pandémia után, a fenntartható irányokért az „Éld át Budapestet” kutatás tükrében. In: Ásványi K. (szerk.) Fenntarthatóság a turizmusban. Budapest, Akadémiai Kiadó. <https://doi.org/10.1556/9789634547860>; [https://mersz.hu/hivatkozas/m950fat\\_52\\_p2/#m950fat\\_52\\_p2](https://mersz.hu/hivatkozas/m950fat_52_p2/#m950fat_52_p2)
- SAE (Society of Automotive Engineers) International (2021) SAE Levels of Driving Automation™ Refined for Clarity and International Audience. <https://www.sae.org/blog/sae-j3016-update> [Letöltve: 2024. 02. 27.]
- Signorile, P., Larosa, V. & Spuru, A. (2018) Mobility as a service: A new model for sustainable mobility in tourism. Worldwide Hospitality and Tourism Themes, Vol. 10. No. 2. pp. 185–200. <https://doi.org/10.1108/WHATT-12-2017-0083>
- Skredderberget, A. (2024) The first ever zero emission, autonomous ship. Yara. <https://www.yara.com/knowledge-grows/game-changer-for-the-environment> [Letöltve: 2024. 02. 27.]
- Stadler (2024) A clean future on track: The Flirt H<sub>2</sub> Model. <https://www.stadlerrail.com/en/flirt-h2/details> [Letöltve: 2024. 02. 27.]
- Statista Research Department (2024) Share of travel and tourism's total contribution to GDP worldwide in 2019 and 2022, with a forecast for 2023 and 2033. Statista. <https://www.statista.com/statistics/1099933/travel-and-tourism-share-of-gdp> [Letöltve: 2024. 02. 26.]
- Tömöri, M. & Staniscia, B. (2023) The impact of the COVID-19 pandemic on cross-border shopping tourism: The case of Hungary. Hungarian Geographical Bulletin, Vol. 72. No. 2. pp. 147–161. <https://doi.org/10.15201/hungeobull.72.2.4>
- University of Cambridge – Cambridge Institute for Sustainability Leadership (2014) Climate Change – Everyone's Business Implications for Tourism. European Climate Foundation. [https://europeanclimate.org/wp-content/uploads/2014/06/Tourism\\_Briefing\\_Web\\_EN.pdf](https://europeanclimate.org/wp-content/uploads/2014/06/Tourism_Briefing_Web_EN.pdf) [Letöltve: 2024. 02. 26.]
- UNWTO (2023) International Tourism to End 2023 Close to 90% of Pre-Pandemic Levels. UN World Tourism Organization. <https://www.unwto.org/tourism-data/international-tourism-and-covid-19> [Letöltve: 2024. 02. 26.]
- UNWTO (2024) International Tourism and Covid-19. UN World Tourism Organization. <https://www.unwto.org/tourism-data/international-tourism-and-covid-19> [Letöltve: 2024. 02. 26.]
- Verbeek, D. & Mommaas, H. (2008) Transitions to sustainable tourism mobility: The social practices approach. Journal of Sustainable Tourism, Vol. 16. No. 6. pp. 629–644. <https://doi.org/10.2167/jost767.0>
- Visser, J. W. & HDP (Hyperloop Development Program) (2023) Hyperloop as part of sustainable transport in Europe. <https://www.europarl.europa.eu/cmsdata/277661/HDP%20position%20paper%20European%20Parliament%20elections%202024.pdf> [Letöltve: 2024. 02. 27.]
- Waymo (2024) Waymo – The World's Most Experienced Driver™. <https://waymo.com> [Letöltve: 2024. 02. 27.]