

TERMELÉSI ÉS PIACI TRENDEK AZ AUTÓIPARBAN: AZ ELEKTROMOS AUTÓK TÉRHÓDÍTÁSA

TRENDS OF THE PRODUCTION AND MARKET IN THE AUTOMOTIVE INDUSTRY: THE EXPANSION OF ELECTRIC CARS

Németh Kevin¹, Kőmíves Péter Miklós²

¹Gazdasági Jog tanszék, Gazdaságtudományi Kar, Debreceni Egyetem

² Gazdasági Jog tanszék, Gazdaságtudományi Kar, Debreceni Egyetem

Kulcsszavak:

elektromobilitás
járműipar
globalizáció
pénzügyi ösztönzők
fenntarthatóság
környezetvédelem

Keywords:

electromobility
vehicle industry
globalization
incentives
sustainability
environmental protection

Összefoglalás

Földünk folyamatosan törekszik a személyi közlekedés korszerűsítésére, csökkentve a kapcsolódó környezeti és gazdasági és szociális kockázatokat, negatív hatásokat. Ennek jegyében az elmúlt évtizedben az elektromos autók óriási fejlődésen mentek keresztül. Ennek hatására nem csak hatékonyságuk nőtt, hanem az ilyen típusú járművekre való igény is. A hazai fogyasztók egyre nagyobb hajlandóságot mutatnak, hogy hagyományos járművüket elektromosra cseréljék, viszont ennek anyagi vonzata nem minden esetben van összhangban a vásárló erőforrásaival. Ennek hatására az állam egyedi támogatási rendszert vezetett be az elektromos autók népszerűsítéséért. A tanulmány során a hazai támogatási rendszert is össze fogom vetni különböző európai rendszerekkel, illetve ismertetni fogom, hogy milyen pro és kontra tényezők játszanak szerepet az elektromobilitás kapcsán. Ki fogok térni részletesen a jelenlegi piaci trendekre és bemutatom, hogy hogyan is áll jelenleg a globális elektromos autóipar. A tanulmány fő megállapítása, hogy a technikai, technológiai oldalról a gyártásban a világ jelentőse előrehaladt, készen áll, a fő akadály a szükséges infrastruktúra hiánya (pl: töltőállomások) és a költségoldalhoz kapcsolódóan a fogyasztók vásárlási képessége és hajlandósága. A tanulmány fő konklúziója az állami szerepvállalás szükségessége, illetve ezen felül bemutatja a jó gyakorlatokat és eredményeit, továbbá nemzetközi kontextusba helyezve vizsgálja a magyarországi helyzetet.

Abstract

Our society tries to modernize passenger transport, reducing the associated environmental and economic and social risks and negative impacts. As a result the efficiency and the demand of these types of cars have grown. Many domestic consumers would change their cars for an electric type, however their financial budget is not big enough to afford it. In the spirit of this the government created its own supporting system to help the consumers. In my

investigation I compare the domestic and some other european supporting systems. In addition I show the pro and cons related the electromobility, the new market trends and I also show where the electric car industry stands. The main finding of the study is that the world is significantly advanced in production. The main obstacle is the lack of the necessary infrastructure (e.g. charger stations) and the ability and willingness of consumers to buy an electric car. The main conclusion of the study is the need for state involvement. In addition, it presents good practices and results and examines the situation in Hungary in an international context.

1. Bevezetés

Európáról és Magyarországról is elmondható, hogy az itteni országok kormányainak többsége kiáll az elektromobilitás hatékonysága mellett és a hagyományos autózás által okozott egyre komolyabbnak mondható emisszióknak a megoldását is az elektromosságban, mint alternatív megoldásban látják, ugyanis Európában az üvegházhatású gázok negyede a közlekedésből származik.

Ha Amerikáról is az elektromobilitásról beszélünk, akkor elengedhetetlen tényező a Tesla autómárka megemlézése, amely mára az egyik leghíresebb, elektromos autót gyártó vállalattá nőtte ki magát és egyre nagyobb befolyással bír Európában, illetve globális szinten is [1]. Az autóiipari trendekhez kapcsolódóan elmondható, hogy a 2017-ről 2018-ra a globális szintű elektromosautó vásárlások üteme kétszeresére növekedett és a mai napig tart a prosperálás.

A rövid bevezető alapján tehát a továbbiakban bemutatjuk az előnyöket és a hátrányokat az elektromos autózáshoz kapcsolódóan, illetve kitérünk az ilyen típusú járművek környezetre gyakorolt hatására is. A tanulmány folyamán vizsgáljuk a különböző pénzügyi támogatásokat az elektromos autókra vonatkozóan, illetve részletesen kitérünk a különböző államok közlekedéshez kapcsolódó „zöld” politikájára is. Természetesen a koronavírus hatása is említésre fog kerülni, ugyanis a pandémia jelentős mértékben befolyásolta a piacot. Összeségében cikkünk azzal foglalkozik, hogy megéri-e az elektromos járműveket választani a hagyományos robbanómotoros autókkal szemben, illetve részletes betekintést nyújt ebbe a viszonylag átalakuló, formálódó iparágba.

2. Kutatási módszerek

A társadalomtudományi kutatás alapjait a leírás, az értelmező elemzés, a felfedezés és a magyarázat adják [2]. Az autóiiparhoz is rendkívül fontos a társadalomtudományokban alkalmazott kutatási módszerek használata. Babbie (2000) egy másik, szintén társadalomkutatásról szóló könyvében arról esik szó, hogy számos esetben van arra lehetőség, illetve szükség, hogy az ilyen típusú vizsgálatok során hivatalos vagy úgynevezett félhivatalos adatokat, statisztikákat használunk elemzéseink folyamán. Ezeket legtöbbször pótlólagos adatforrásként érdemes használni. Az ilyen adatok sok esetben származhatnak nemzetközi szervezetektől, globális statisztikákból, gazdasági elemzésekből, illetve jelentésekből is egyaránt [3].

A cikk elkészítésének első szakaszában szekunder adatelemzéseket folytattunk. Ehhez kapcsolódva fontos megjegyezni, hogy más kutatók munkáinak citálásával kiteszük magunkat az eredeti vizsgálatnak, tehát korábbi esetleges hibák a citátumok implementálásával az újonnan kapott megállapításokba szintén belekerülhetnek. A kutatómódszertanhoz kapcsolódó források még a statisztikai adatközlések esetében is óvatosságra és körültekintésre intik a kutatókat [4]. A cikkünkben idézett források esetében a közölt adatok valóságtartalmát az eredeti közlési helyek szerkesztési és lektorálási irányelvei szavatolják.

3. Az elektromos autók előnyei

A témakör részletesebb vizsgálatához fontos az alapfogalmakat tisztázni, ugyanis sok tévhit kering napjainkban az elektromobilitásról. Elektromos autóról akkor beszélünk, amikor az adott járművet egy vagy több elektromos motor működtet és a működéshez szükséges energiát ezekből az akkumulátorokból vagy más energiátárolókból nyerik [5]. Tisztán elektromos járművek közé soroljuk azokat a gépkocsikat, amelyeknél a meghajtást kizárólag akkumulátorok biztosítják. Ezen felül pedig beszélhetünk az elektromos autók kapcsán hibrid és plug-in hibrid, illetve benzinmotor rásegítéses és hidrogéncellás autókról. A fogalmak tisztázását követően a tisztán elektromos autók fognak részletesebb vizsgálat alá kerülni az előnyökhöz kapcsolódóan. Az ilyen jellegű gépkocsik üzemeltetési költsége körülbelül 30%-a a hagyományos társainak, ugyanis egy 35-45 kWh kapacitású akkumulátor használata során a teljes töltöttség elérése 1300-1700 forintra tehető, ami körülbelül 160-260 km megtételére elegendő. Ezek az arányok a későbbiekben pedig egyre tovább fognak különbözni, mivel a koronavírus világvármánya miatti mobilitáscsökkenés miatt a kőolaj piaci árszintje jelentősen csökkent, további drágulás várható a kőolaj piacán a jövőben, így pedig az üzemanyagok árak is növekedni fognak. 2020-ban a nyers kőolaj hordónkénti ára átlagosan 41,84 USA dollár szinten mozgott, ami tekintélyes csökkenés a 2012-ben mért 111,67 USA dollár szinthez mérten. 2021 augusztusának végén a WTI kőolaj hordónkénti ára 62 USA dollár körül alakult [6] [7] [8] [9]. Az ilyen típusú járművekben sokkal kevesebb a meghibásodásra alkalmas alkatrész, ami egyszerűbb és költséghatékonyabb karbantartást, illetve üzemeltetést is jelent egyben az autótulajdonosok számára. A legjelentősebb rész az elektromos autókban belül az akkumulátor, melynek piacán szignifikáns ár visszaesés figyelhető meg, ugyanis egy bizonyos akkumulátor típust vizsgálva, 2015-höz képest felére csökkentek az árak a fejlődő technikának köszönhetően [10]. A kevesebb alkatrész eredményeként olcsóbbá válhat a gyártás, ami tovább növelheti az autógyártás rentabilitását [11]. Fontos megjegyezni, hogy az elektromos autók hajtóművei menetközben visszanyerik a fékezésből keletkező energiát, így a biztonságos és a gördülékenyebb megállás mellett igen jelentős üzemanyag spórolására is képesek, mely 15%-al növelheti a teljes hatótávolságot [12]. Az ilyen jellegű járművek folyamatos nyomtatékot biztosítanak, amely nagyobb gyorsulást is eredményez egyben, illetve az automata váltók szintén megteremtik az elektromos autók által nyújtott kényelmet [13].

Előnyök kapcsán fontos megemlíteni az elektromos autók által nyújtott előnyök között a zajkibocsátás redukálását is. Mivel az elektromos járművek zajtalanul közlekednek, így az utasok és a jármű környezete is védve van az általuk generált zajszennyezéstől. Egy WHO tanulmány alapján ugyanis legalább 100 millió embert érint a zajszennyezettség napjainkban, melyből több mint másfél millió életet követel ez a láthatatlan szennyezés évente. Az Európai Unió húsz százalékot képvisel a száz millió érintett közül. [14]. Egy indiai tanulmány India fővárosát vizsgálva megállapította, hogy a zajszennyezettség egyben felelős a pszichés- és alvási zavarokért is, illetve megemeli a pulzusszámot, melyek eredménye számos esetben lehet akár szívinfarktus [15]. Erre kínálnak tehát megoldást az elektromos járművek, ugyanis egy másik, szintén elektromobilitáshoz kapcsolódó PWC tanulmány szerint, az elektromos autók népszerűsödésével akár hetven százalékkal is lehetne csökkenteni a zajszennyezettség mértékét [16]. Cocron – Krems [17] kutatásában vizsgálta, hogy az elektromos motorral meghajtott gépkocsik mekkora veszélyt jelentenek a környezetükre nézve. Megállapításuk szerint elsősorban a gyalogosokra nézve jelenthetnek veszélyt a csendesen közlekedő gépjárművek, rájuk is elsősorban a lassú közlekedésre kijelölt övezetekben. A veszély mértéke ugyanakkor nem túl magas, ráadásul ahogy a gépkocsik vezetői megszokják a csendes üzemelés által generált körülményeket, úgy a veszély mértéke is tovább csökken. Del Carmen Pardo-Ferreira [18] kutatásában megerősítette, hogy a halk üzemelésből fakadó balesetveszély továbbra is fennáll bizonyos mértékben. A vizsgálat szerint a veszély mértéke elsősorban olyan területeken növekszik, ahol a gyalogosok és a gépkocsik azonos útfelületet használnak, a megengedett legnagyobb haladási sebesség pedig alacsony. Ilyen térségek lehetnek a zéró emissziós belvárosi részek. Az elektromos meghajtású kocsik vezetői nem tartják jó megoldásnak az elektromos autók mesterséges zajkeltését.

Alapvetően az ilyen típusú autóknál a károsanyag-kibocsátás csökkentése ennél is hangsúlyosabb előny. Ez viszont nem az egyszerű kérdéskörök közé tartozik, ugyanis külön kell választani a közvetett, illetve a közvetlen kibocsátást. Közvetett kibocsátásról akkor beszélünk, amikor a járművek üzemanyagaik előállításánál, illetve leselejtezéseiknél károsanyag keletkezik. Ha ettől eltekintünk esetünkben, akkor beszélhetünk zéró emisszióról, ugyanis a megmaradt közvetlen kibocsátás az elektromos autók esetén nulla. Mivel a közvetlen kibocsátás a kipufogó gázok légkörbe kerülését jelenti, az elektromos autók esetében ez a jelenség nem áll fenn.

4. A jelenlegi autóiipari trendek

Az járműipar az elmúlt években egy jelentősen összetett folyamaton ment keresztül, aminek egyik fő oka a fogyasztók preferenciáinak megváltozása. Ez arra készítette az autógyártó vállalatokat, hogy olyan autók legyártásaiba investáljanak, amelyek egyeznek a megváltozott fogyasztói attitűdök által kialakított elvárásoknak is egyaránt.

Az egyik ilyen változást az elektromos járművek népszerűsödése és az ehhez kapcsolódó fejlett technika okozta. Az önvezető autók igen idegen gondolatot keltenek az átlag emberek gondolkodásában, viszont egyre gyakoribb jelenségnek tekinthetőek. Az ilyen jellegű közlekedésnek két típusát különböztetjük meg: privát és megosztott. Utóbbit úgy lehet leírni, mint egy taxi szolgáltatást, amit mobiltelefonunkon veszünk igénybe, viszont önvezető autó érkezik sofőr nélkül. Ez a módszer előreláthatólag azért lesz népszerűbb, mert jóval olcsóbb lesz, mint egy privát autót fenntartani. A saját tulajdonú gépkocsik idejük nagy részét leparkolva töltik, az autók megosztása viszont jelentősen hatékonyabb használatot enged meg a felhasználóknak. Ennek jegyében a státuszszimbólumként jegyzett autók – enyhe túlzással – egyszerű használati eszközökké válhatnak és elképzelhető, hogy a tehetősebb államok felsőbb osztályaiban lévő fogyasztók sem fogják majd autóikat lecserélni 3-4 éven belül [19].

Egy másik fontos kérdés a jövőben a saját tulajdonú gépkocsi fenntartása. A növekvő gépjárműforgalom és a nagyvárosok túlszűfolttsága miatt jogosan érezheti az emberek egy része, hogy nem mindig éri meg egy vagy több autó fenntartása. Az ehhez kapcsolódó aggályoknak több forrása is van. Itt meg lehet említeni az Európában jellemező magas üzemanyag árakat, a drága parkoló díjakat, melyek a korábban részletezett módszereken túl népszerűvé tették az autóbérlő vállalatokat, illetve az olyan ride-hailing szolgáltatásokat, mint például a külföldön népszerű, itthon viszont betiltott Uber-t. Ez a jövőben jelentősen lecsökkentheti az új autó vásárlásokat, mellyel az elektromos autók eladásai is visszaeshetnek hosszú távon.

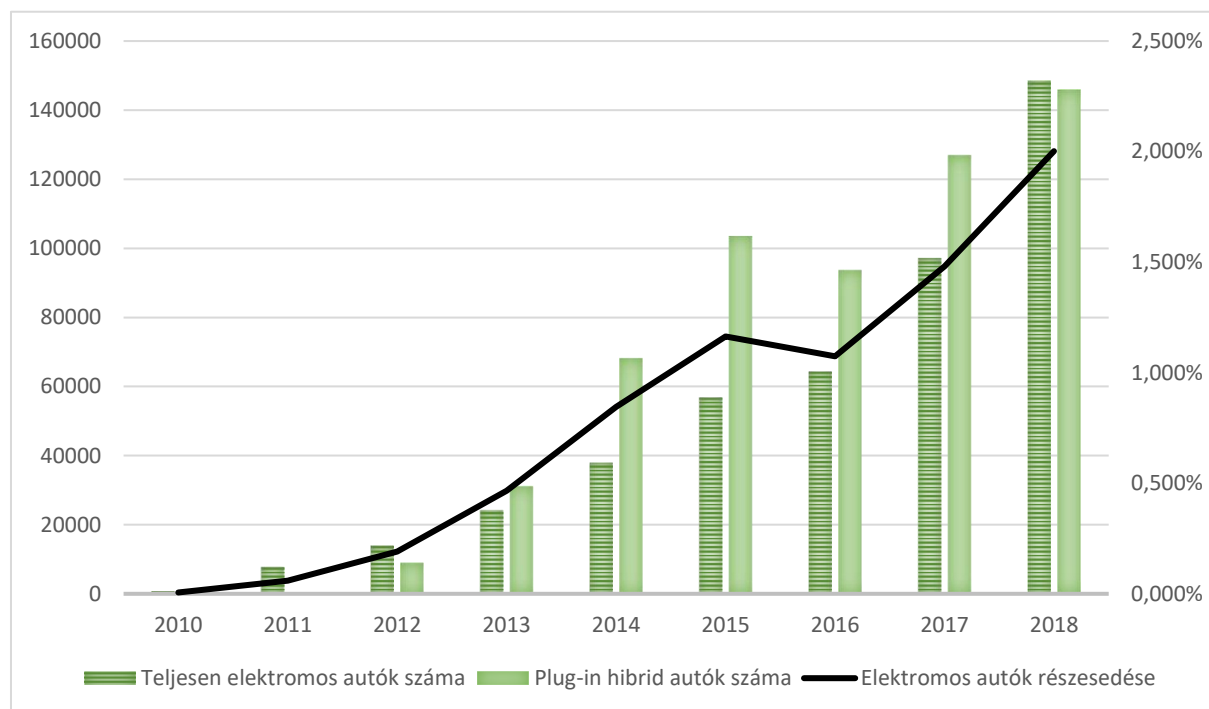
Ezen felül a koronavírus is jelentősen befolyásolta a világ autópiacát. Jelenleg még nincsenek konkrét előrejelzések arról, hogy hogyan fog a járműipar kilábalni a válságból, és hogy ennek milyen gazdasági következményei lesznek. A legnagyobb negatív hatások a világméretű ellátási láncok valamely pontján következtek be, mivel ezek az egész ellátási láncra kifejtik hatásait. Itt fontos megemlíteni, hogy nem csak a gyártási folyamatokat érintette erőteljesen a világjárvány, de a szállítmányozásban is komoly károkat okozott (legjobb példa erre a repülőjáratok hirtelen megbénulása). A másik ilyen fontos hatás a pandémiához kapcsolódóan a vásárlói potenciál visszaesése. Számos piacra igaz, hogy a koronavírus jegyében csökkentek az árbevételek, illetve a kereslet visszaesés is gyakori eset volt. Ennek legfőbb okai a hirtelen megnövekedett munkanélküliség, illetve termelésleállítás, amelyek a szigorú egészségügyi intézkedésekből erednek.

A fentebb említett hatásokból tehát következik, hogy számos tényező van, ami jelentősen átalakíthatja a jelenlegi globális járműpiacot. Az ezekhez való alkalmazkodás jegében tehát az elkövetkező években a kereslet átalakulása mellett a járműgyártó cégek is jelentősen megújíthatják gyártási folyamataikat, illetve kínálataikat. Ennek az innovatív felfogásnak pedig egyik szerves eleme lesz a későbbiekben az elektromos autógyártás implementálása a fenntarthatóság jegyében.

5. Az elektromos autók népszerűsödési tendenciái, illetve az elektromobilitás támogatói környezete

Az elektromobilitás egészen a 19. századig nyúl vissza, ugyanis Thomas Parker angol mérnök ekkor készítette el a világ első, elektromos motorral működő járművét. Ezek a korai fázisok a következő évekre kisebb fejlődésnek indultak, de a 20. század elejére is nagyjából csak száz kilométer megtételére voltak képesek. Az I. világháború kezdetével megakadtak a fejlesztések, aminek számos oka volt. Az akkori elektromos járműveknek a maximális sebessége nagyjából 45-50 km/h volt és ezt csak nagyon rövid időre tudták megközelíteni, az átlagos sebesség általában nem tudta meghaladni a 30 km/h-t [20]. A világháborúkat követően az autógyártók előálltak számos új elektromobilitáshoz kapcsolódó koncepcióval, viszont innovációt a General Motors modellje, az EV1 hozott 1996-ban, mely műszakilag és esztétikailag is megközelítette napjaink modelljeit [21]. Innentől jelentős fejlődésnek indult az iparág és mára már az egyik legmeghatározóbb jelenség a piacon az elektromobilitás.

A 2018-as évre az elektromos autók eladásainak száma elérte az 5 milliót, ami több mint 2 milliós bővülést jelentett 2017-hez képest. Európa az értékesítések 24%-ával rendelkezik, míg az élen álló Kína az eladások 45%-ával vezeti a piacot [22]. Ennek jegyében tehát megállapítható, hogy az elektromos autók népszerűsége jelentősen nő, mivel az értékesítések növekedésének üteme egy éven belül megduplázódott globális szinten.



1. ábra: Újonnan értékesített teljesen elektromos, illetve plug-in hibrid autók száma és részesedése az Európai Unióban 2010 és 2018 között

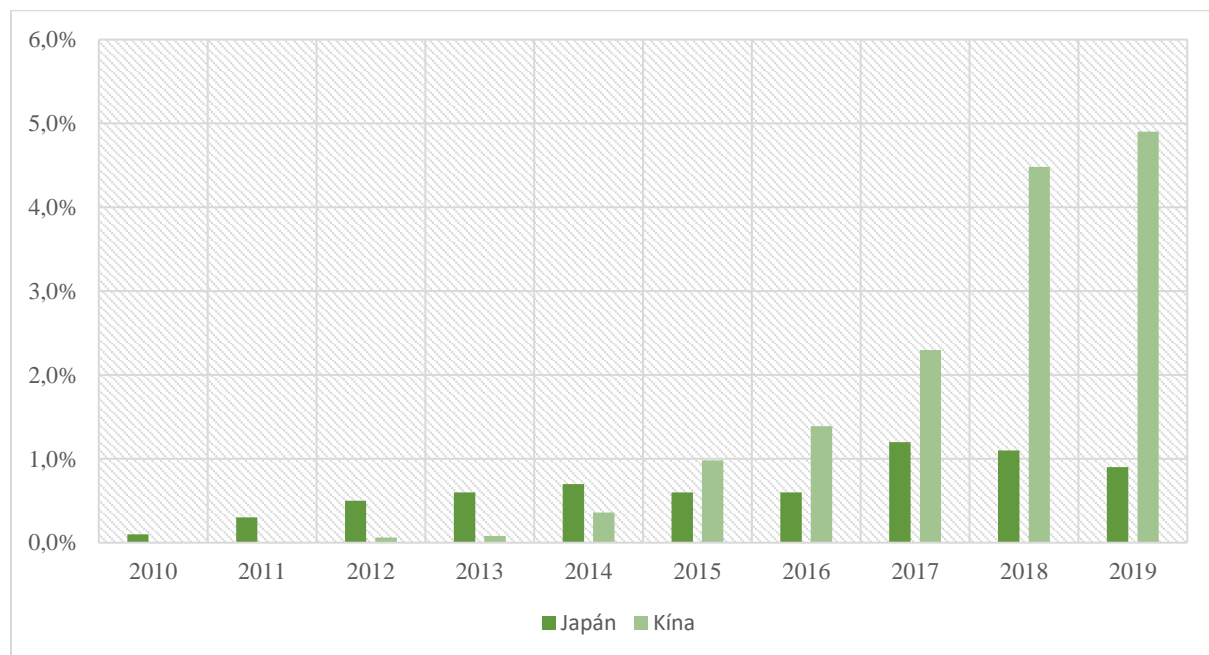
Forrás: European Environment Agency [23] alapján saját szerkesztés

Az 1. ábrát vizsgálva látható, hogy az elektromos járművekhez kapcsolódó eladások szignifikánsan megugrottak az Európai Unióban az elmúlt évtized során. Ahogy az az 1. ábrán látszik, 2018-ig a plug-in hibrid járművek sokkal nagyobb népszerűségnek örvendtek a fogyasztók körében a teljesen elektromos autókhoz képest. Az elektromos járművek popularitásának ugrásszerű növekedése nagyjából a 2017-es évre vezethető vissza. Ekkor ugyanis a szén-dioxid szabályozások mellett az autógyártó vállalatok is innovatív fejlesztéseket kezdtek meg az elektromobilitás terén és mára már missziójuknak tekintik annak népszerűsítését.

Ezeket a számokat tekintve tehát egyértelmű az elektromos járművek populárisává válása, viszont fontos megjegyezni, hogy részesedésük 2%-os az európai autópiacon.

Az emisszió redukálásnak jegyében globálisan számos ország különböző ösztönzőkkel segíti az elektromos járművek terjedését. Ezek lehetnek általában állami támogatások, adókedvezmények, pénzügyi támogatások, illetve az olyan elektromos autózást népszerűsítő intézkedések, mint a buszsáv használatának engedélyezése és a kedvezményes vagy ingyenes parkolás [24]. Az Európai Unión belül – néhány országot leszámítva – minden állam biztosít állami támogatást elektromos jármű vásárláshoz. Ha pedig távolabbra tekintünk szintén megfigyelhetők sajátos támogatási rendszerek akár Japánban, Kínában vagy az Egyesült Államokban [25].

A kínai állam legfőbb célja, hogy a NEV-ek (New Electric Vehicles) értékesítései elérjék a 80 százalékot 2025-re. Ez az arány jelen állás szerint 4,9 százalék. Kína eddig nagyjából 3500 dollár kedvezményt biztosított egy esetleges új NEV vásárlása során, ezen felül pedig az adókat sem kellett kifizetni. Ezen túl támogatás jár majd a cserélhető akkumulátorokkal felszerelt elektromos autó eladásokra. Ezeknek a támogatásoknak a visszaszorítását a kínai kormány fontolóra vette korábban, viszont a kialakult koronavírus miatt tavaly márciusban úgy döntöttek, hogy minden marad változatlanul és kitolják a támogatások időtartamát [26]. Ennek jegyében Kínában elektromos jármű eladások ugrásszerűen megnöttek az elmúlt félévben. A Tesla Kínában tavaly márciusban a legjobb negyedévét zárta, mivel rekordmennyiségű Model 3-at tudtak értékesíteni az országban, ami arányait tekintve azt jelenti, hogy minden ötödik elektromos autó Tesla Model 3 volt. Ennek hatására a Shanghai-ban lévő Tesla Gigafactory bővíteni fogja gyártási kapacitását és évente 150 000 Model 3 gyártását tervezik az elkövetkezendő időszakban az amerikai autógyártó vállalatnál [27].

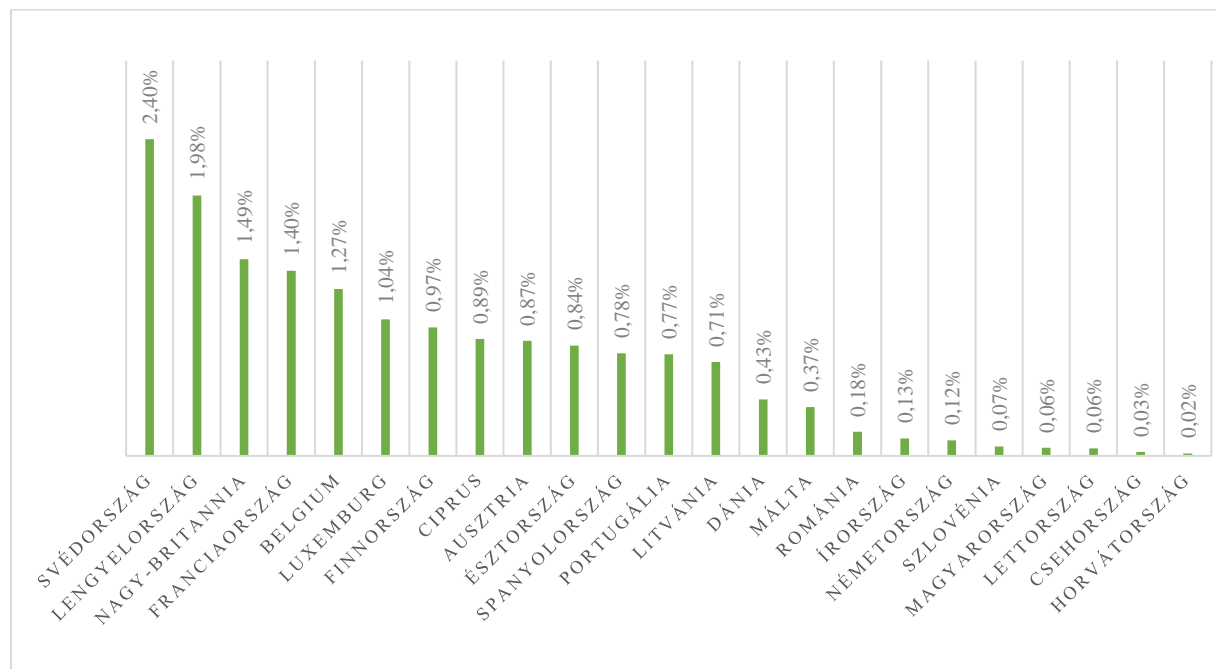


2. ábra: Elektromos autók részesedési aránya Japánt és Kínát tekintve 2010 és 2019 között
Forrás: Statista [28] és Statista [29] adatai alapján saját szerkesztés

A 2. ábra jól reprezentálja Kína prosperálását az elektromobilitás területén az elmúlt években. A diagramon szintén láthatjuk, hogy a japán elektromos autók részesedése 2017 után visszaestek. Ennek hatására az ország komoly támogatási rendszert hozott létre 2018-tól, melynek lényege a dupla támogatás. Első körben az állam négyszáz ezer jennel (nagyjából 3500 dollárral) támogatja az új elektromos autó vásárlásokat. A második részt Tokió vezetése szorgalmazta, ugyanis akiknek a tokiói prefektúrában elektromos autóra esik a választásuk, a főváros 200 ezer jennel támogatja jövőbeli vásárlásukat. Ez a rendszer mára több területen is elterjedt a szigetországon belül. Ehhez kapcsolódva a fővárosi prefektúra kormányzója

megjegyezte, hogy 2030-ra a fővárosban közlekedő autók 50%-a elektromos is lehet, ha tovább tudják biztosítani a korábban megteremtett támogatói légkört [30].

A kontinensünket megfigyelve megállapítható az elektromobilitás népszerűsödése az elmúlt évtizedet tekintve. Ennek a jelenségnek számos oka van. Egyik legfontosabb ilyen a különböző államok támogatói környezete, mint politikailag, mind pénzügyileg. Természetesen az elektromos autókra való átálláshoz elengedhetetlen az emberek mentalitásának változása is. Ennek jegyében elmondható, hogy azokban az országokban nyer teret leginkább ez az új közlekedési forma, ahol a környezettudatosság is meghatározó szerepet játszik az állampolgárok életében.



3. ábra: Az elektromos személygépkocsik eloszlási aránya a teljes gépkocsi állományoknak megfelelően 2017-ben Európán belül

Forrás: Eurostat [31] adatai alapján saját szerkesztés

A 3. ábráról megállapítható, hogy az Európai Unió tagállamai közül hat helyen 1% fölötti értéket tudtak elérni, viszont csak három országban tudták meghaladni az 1,5%-os értéket. Ezeknek az autóknak a népszerűsödése a gazdaságos fenntarthatóság mellett a környezettudatosságukból származik. Az egyik legfontosabb tényező tehát ennek jegyében a lakosok mentalitása és hozzáállása Földünk védelméhez. Számos állam bejelentést tett a korábbi években azzal kapcsolatban, hogy céljuk a hagyományos, azaz dízel- vagy benzinmotorral hajtott autók forgalmazásának betiltása. Ehhez kapcsolódva érdemes megemlíteni Franciaországot és Nagy-Britanniát, akik a tervek szerint 2040-re teljesen át szeretnék állni az elektromos járművek forgalmazására [32]. Az európai államok a közlekedési emisszió csökkentése érdekében a fosszilis üzemanyagokba meghatározott, jellemzően 5-10%-nyi bioüzemanyagot kevernek. Ez ugyanakkor komoly etikai dilemmát jelent, hiszen a bioüzemanyagok alapanyagainak termelése élelmiszer- és takarmánytermelésre használható termőföldet és erőforrásokat köt le [33] [34] [35].

Ehhez az elgondoláshoz csatlakozott nemrég Svédország is – ahol a 11. ábra mutatja – elég magasan van az elektromos autók popularitása. A svéd kormány ezek mellett kijelentette, hogy országuk lesz a világon az első fosszilis üzemanyag használatát mellőző nemzete. Ennek oka, hogy náluk a közlekedési ágazat az egyharmadát teszi ki az üvegházhatású emisszióknak és ez mára már meghatározó szerepet tölt be az éghajlatváltozásban is [36]. Ez a kezdeményezés utat tört magának az elmúlt időkben, ugyanis egy svéd tanulmány szerint a svéd állampolgárok környezettudatossága és az egyre bővülő megújuló energia készletük hatására a svédek egyre

jobban előnyben részesítik az elektromos járműveket a hagyományos, robbanómotoros járművekkel szemben. Mindezek mellett az elektromos autók iránti kereslet növekedése is exponenciális görbét mutat az ország térségén belül [37]. Svédországhoz kapcsolódóan fontos kiemelni, hogy az előrejelzések szerint hamarabb meg fogja közelíteni a 2030-as tervet, amely éves szinten 18 terawattórányi megújuló alapú villamosenergia-termelést jelentene az ország számára. Svédország napjainkban is kimagaslóan teljesíti a megújuló energia terén, ugyanis jelenleg az energiafelhasználásuk 52%-át biztosítják zöld forrásokból, melynek a jelentős része – nagyjából 95% - vízenergia. Ez azért is számít példaértékűnek, mivel ezzel Svédország már 3 százalékponttal meghaladta a 2020-as összmegújuló részarányt [38].

Egyedülálló jelenség Norvégia helyzete is, hogyha az elektromobilitást vizsgáljuk, ugyanis az ottani parlament megszavazta, hogy 2025-re meg kell szüntetni az olyan autók értékesítését, amelyek használata közvetlen emissziót okoz [39]. Ez viszont nem elképzelhetetlen Norvégiában, ugyanis már most minden 4. újonnan eladott autó Tesla, és minden 2. elektromos [40]. Ehhez kapcsolódóan felmerülhet a kérdés, hogy vajon mivel népszerűsítette az elektromos autókat annyira, hogy ilyen számokat tudjanak felmutatni. Az ország részletesebb vizsgálatát követően megállapítható, hogy pénzügyi ösztönzők és támogatói politikai légkör segítségével. Az első az 50%-os szabályozás, amely alapján az alap komp, illetve út- és parkolási díjaknak legfeljebb a felét szedhetik be azoktól, akik elektromos járművel rendelkeznek. A második az elektromobilitásra létrehozott infrastruktúra, mivel az országban a több, mint 10 000 töltőállomás közül 1 500 villámtöltő. (Hazánk esetében ez az arány 844-ből 35 [41]). A harmadik legjelentősebb eszköz a norvégok egyedülálló adórendszere, amelyben próbálják a hagyományos autók felhasználóit szigorúbb adófeltételeknek kitenni. Ez alapján magas adókat szabnak ki az erősebben szennyező autókra és kisebb mértékű adókat szabnak ki az alacsonyan vagy nulla mértékben emittáló gépkocsikra, mellyel próbálják kiegyenlíteni az ilyen típusú járművek esetében keletkező adódeficitet [42]. Az utóbb említett adórendszert az 1. táblázat mutatja be.

1. táblázat: A progresszív norvég adórendszer felépítése egy VW Golf (hagyományos robbanómotorral szerelt) és e-Golf (kizárólag elektromos motorral szerelt) adóterheivel ismertetve

	Volkswagen Golf	Volkswagen e-Golf
Import ár	22 046 €	33 037 €
CO ₂ adó (113g/km):	4348 €	-
NO _x adó	206 €	-
Selejtezési díj	249 €	249 €
25% ÁFA	5512 €	-
Eladási ár	34 076 €	33 286 €

Forrás: Norsk elbilforening [42] adatai alapján saját szerkesztés

Az adókat az autók kapcsán a tömeg, a széndioxid-kibocsátás és a nitrogénmonoxid-emisszió figyelembevételével szabják ki. Az adórendszer progresszív, tehát az erősen emittáló nagy méretű gépkocsik eladási ára ennek hatására magasra tud ugrani. Ez a progresszivitás a legtöbb esetben olcsóbbá tudja tenni az adott autógyártó vállalat adott modelljét a hasonló robbanó motoros modelljéhez képest, melyet az 1. táblázat is jól szemléltet. Összeségében tehát ezek sorolhatók fel fő okokként, amiért Norvégiában az elektromos járművek piaca jóval nagyobb népszerűségnek örvend, mint bármely más országban. Alapvetően elmondható, hogy az európai országok kormányainak többsége kiáll az elektromobilitás hatékonysága mellett és a hagyományos autózás által okozott egyre komolyabbnak mondható emisszióknak a megoldását is az elektromosságban, mint alternatív megoldásban látják. Egyes országokban, így például a Visegrádi Négyek országaiban azonban a rendszerváltások idején az érintett államok nemzetközi gazdasági versenyképességének fokozása érdekében kialakított,

viszonylag alacsony bérszínvonal [43] az elektromos meghajtású járművekhez hasonló drága fogyasztási cikkek lakossági elterjedését akadályozhatja.

6. Összegzés

Összességében látható, hogy az elektromos gépkocsik terjedésével a helyszíni, ezen belül is kiemelten a lakott területeken belüli emisszió jelentősen csökkenthető – akár a teljes emissziómentesség is elérhető ezen az úton. Az akkumulátorral szerelt gépkocsik feltöltésére használt energia előállítása ugyanakkor energiaigényt generál, amelyet az egyes országok eltérő módon, változatos energiámix alkalmazásával állítanak elő.

Az elektromos motorral szerelt gépkocsik terjedését két igen fontos körülmény befolyásolja, amelyek közül az egyik anyagi jellegű, a másik pedig a hatótávval és az újratöltés lehetőségével kapcsolatos. A vizsgálat alapján elsősorban olyan országokban tudnak nagy népszerűsége szert tenni az elektromos gépkocsik, ahol az ilyen autók használatához jelentős anyagi előnyök társulnak – köztük adókedvezmények, a vételárra vonatkozó támogatások formájában –, illetve ahol a hagyományos motorral rendelkező gépkocsik vásárlását a közterhek emelésével szankcionálják. Ezek hiányában az elektromos autók terjedése igen korlátozott. Másfelől az elektromos autók vásárlásával kapcsolatos fogyasztói fenntartások részben a használati érték korlátozottságából fakadnak. Az elektromos autókat meghajtó energia tárolására szolgáló akkumulátorok feltöltése ugyanis hosszabb időt vesz igénybe, mint egy hagyományos gépkocsi tankjának feltöltése, ráadásul egyes országokban, így Magyarországon is hiányos az elektromos gépkocsik töltőhálózata.

7. Köszönetnyilvánítás

Az Innovációs és Technológiai Minisztérium ÚNKP-20-1 kódszámú Új Nemzeti Kiválóság Programjának a Nemzeti Kutatási, Fejlesztési és Innovációs Alapból finanszírozott szakmai támogatásával készült.



Irodalomjegyzék

- [1] Vynakov O.F. – Savolova E.V. – Skrynnyk A.I. (2016): Modern electric cars of Tesla Motors Company. *Automation of technological and business-processes*, Vol 8. No. 2. pp. 9-18.
- [2] Babbie, E. (2014): *The basics of social research*. Sixth edition. Wadsworth Cengage Learning. Belmont. 542 p.
- [3] Babbie, E. (2000): *A társadalomtudományi kutatás gyakorlata*. Balassi Kiadó. Budapest. 744 o.
- [4] Kothari, C.R. (2004): *Research Methodology: Methods and Techniques*. 2nd Edition, New Age International Publishers, New Delhi. 401 p.
- [5] Firstrow (2019): Az elektromos autók előnyei és hátrányai. Forrás: <https://firstrow.hu/az-elektromos-autok-elonyei-es-hatranyai/> (letöltve: 2021. 06. 15.)
- [6] Oilprice (2020): *Oil Price Charts*. Forrás: <https://oilprice.com/oil-price-charts/> (letöltve: 2020.10.20.)
- [7] NAV (2020): *Közlemény az üzemanyagárakról*. Forrás: <https://www.nav.gov.hu/nav/szolgaltatasok/uzemanyag/uzemanyagarak> (letöltve: 2020. 10. 10.)
- [8] OURWORLDINDATA (2021): *Crude oil prices, 1861-2020*. Forrás: <https://ourworldindata.org/grapher/crude-oil-prices> Utolsó letöltés: 2021. 08. 01.
- [9] Markets Insider (2021): *Oil (WTI) commodity*. Forrás: <https://markets.businessinsider.com/commodities/oil-price?type=wti> Utolsó letöltés dátuma: 2021. 08. 20.
- [10] Canals, C. L. – Amante G. B. – González B. M. M. (2015): *A Cost Analysis of Electric Vehicle Batteries Second Life Businesses*. Project Management and Engineering Research, pp. 129-141.
- [11] Sápiné Duduk, I. – Fenyves, V. (2017): *The business performance and competitiveness of the large enterprises operating in Hungary*. *Annals of the University of Oradea Economic Science*, Vol. 26, No. 1. pp. 599-608.
- [12] Xiaohong, N. – Fei, P. – Hang Z. (2014): *Regenerative Braking System of Electric Vehicle Driven by Brushless DC Motor*. *IEEE Transactions on Industrial Electronics*, Vol 61. No. 10. pp. 5798–5808.

- [13] Hannan, M.A. – Lipu, M.S.H. – Hussain, A. – Mohamed, A. (2011): A review of lithium-ion battery state of charge estimation and management system in electric vehicle applications: Challenges and recommendations, *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, Vol. 78, pp. 834-854.
- [14] World Health Organization (2018): *Environmental noise guidelines for the European Region*. Forrás: <http://www.euro.who.int/en/media-centre/sections/press-releases/2018/press-information-note-on-the-launch-of-the-who-environmental-noise-guidelines-for-the-european-region> (letöltve: 2020. 04. 16.)
- [15] Firdaus, G. – Ahmad, A. (2010): Noise Pollution and Human Health: A Case Study of Municipal Corporation of Delhi. *Indoor and Built Environment*, Vol. 19. No. 6. pp. 648-656.
- [16] PricewaterhouseCoopers (2014): Merre tart az elektromos autók piaca? Forrás: https://www.pwc.com/hu/hu/kiadvanyok/assets/pdf/merre_tart_az_elektromos_autok_piaca-e-car_2014.pdf (letöltés: 2020. 04. 17.)
- [17] Cocron, P. – Krems, J. F. (2013): Driver perceptions of the safety implications of quiet electric vehicles. *Accident Analysis & Prevention*, Vol. 58, 2013. szeptember. pp. 122-131.
- [18] del Carmen Pardo-Ferreira, M. – Rubio-Romero, J. C. – Galindo-Reyes, F. C. – Lopez-Arquillos, A. (2020): Work-related road safety: The impact of the low noise levels produced by electric vehicles according to experienced drivers. *Safety Science*, Vol. 121, 2020. január. pp. 580-588.
- [19] Németh K. – Kómvics P. M. (2020): Az első BMW gyár Magyarországon. In: Bihari E. – Molnár D. – Szikszai-Németh K. (szerk.): *Tavaszi Szél – Spring Wind 2019*. Tanulmánykötet, II. kötet. Doktoranduszok Országos Szövetsége. Budapest. pp. 329-338.
- [20] BBC (2017): The electric car driven to work by a Victorian inventor. Forrás: <https://www.bbc.com/news/av/uk-england-birmingham-40302072> (letöltve: 2021. 04. 19.)
- [21] Miller, J. M. (2018): Electric Powertrain: Energy Systems, Power Electronics and Drives for Hybrid, Electric and Fuel Cell Vehicles. *IEEE Power Electronics Magazine*, Vol. 5. No. 4. pp. 86–87.
- [22] International Energy Agency (2019): Global EV Outlook 2019. Forrás: <https://www.iea.org/reports/global-ev-outlook-2019> (letöltve: 2020. 04. 10.)
- [23] European Environment Agency (2019): *Electric vehicles as a proportion of the total fleet*. Forrás: <https://www.eea.europa.eu/data-and-maps/indicators/proportion-of-vehicle-fleet-meeting-4/assessment-4> (letöltve: 2020. 09. 30.)
- [24] Tóth Z. (2017): Az elektromos autók térhódítása Magyarországon. *Műszaki és Menedzsment Tudományi Közlemények*, 2. évf. 4. sz. pp. 551-562.
- [25] Hertzke, P. – Müller, N. – Schenk, S. (2017): Dynamics in the global electric vehicle
- [26] Sun, Y. – Goh, B. (2020): China to cut new energy vehicle subsidies by 10% this year. Forrás: <https://www.reuters.com/article/us-china-autos-electric-subsidies-idUSKCN225177> (letöltve: 2021. 03. 03.)
- [27] E-cars.hu (2020): A kínai elektromos autó támogatások kizárják a luxus modelleket. Forrás: <https://e-cars.hu/2020/04/27/a-kinai-elektromos-auto-tamogatások-kizárják-a-luxus-modelleket/> (letöltve: 2021. 04. 03.)
- [28] Statista (2020a): Electric car market share in Japan 2010-2019. Forrás: <https://www.statista.com/statistics/711994/japan-electric-car-market-share/> (letöltve: 2021. 04. 03.)
- [29] Statista (2020b): Electric vehicle market share in China 2012-2019. Forrás: <https://www.statista.com/statistics/105011/china-electric-car-market-share/> (letöltve: 2021. 04. 03.)
- [30] Origo.hu (2018): Az ország, ahol duplán támogatják az elektromos autók vásárlását. <https://www.origo.hu/gazdasag/20180925-oroszag-elektromos-auto-vasarlas.html> (letöltve: 2021. 04. 03.)
- [31] Eurostat (2019): Number of electric cars is on the rise. Forrás: <https://ec.europa.eu/eurostat/web/products-eurostat-news/-/DDN-20190507-1?inheritRedirect=true&redirect=%2Feurostat%2Fhome%3F> (letöltve: 2021. 04. 10.)
- [32] Petroff, A. (2017): These countries want to ditch gas and diesel cars. Forrás: <https://money.cnn.com/2017/07/26/autos/countries-that-are-banning-gas-cars-for-electric/index.html> (letöltve: 2021. 04. 11.)
- [33] Popp, J. – Harangi-Rákos, M. – Pető, K. – Nagy, A. Sz. (2013): Bioenergy: Risks to food-, energy- and environmental security. *APSTRACT – Applied Studies in Agribusiness and Commerce*, Vol. 7, No. 4-5. pp. 121-130.
- [34] Popp, J. – Harangi-Rákos, M. – Antal, G. – Balogh, P. – Lengyel, P. – Oláh, J. (2016): Substitution of traditional animal feed with coproducts of biofuel production: Economic, land-use and GHG emissions implications. *Journal of Central European Green Innovation*, Vol. 4, No. 3. pp. 1-17.
- [35] Harangi-Rákos, M. – Popp, J. – Oláh, J. (2017): A bioüzemanyag előállítás globális kihívásai. *Journal of Central European Green Innovation*, Vol. 5, No. 4. pp. 13-31.
- [36] Government Offices of Sweden (2019): Inquiry appointed on phasing out fossil fuels and banning sales of new petrol and diesel cars. Forrás: <https://www.government.se/press-releases/2019/12/inquiry-appointed-on-phasing-out-fossil-fuels-and-banning-sales-of-new-petrol-and-diesel-cars/> (letöltve: 2021. 04. 11.)
- [37] Vassileva, I. – Campillo, J. (2017): Adoption barriers for electric vehicles: Experiences from early adopters in Sweden. *Energy*, Vol 120. pp. 632-642.
- [38] Enevoldsen, P. – Permien, F. H. (2018): Mapping the Wind Energy Potential of Sweden: A Sociotechnical Wind Atlas. *Journal of Renewable Energy*, pp. 1-11.

- [39] Government of Norway (2019): Norway is electric. Forrás: <https://www.regjeringen.no/en/topics/transport-and-communications/veg/faktaartikler-vei-og-ts/norway-is-electric/id2677481/> (letöltve 2020. 04. 11.)
- [40] Lambert, F. (2019): Tesla becomes best-selling brand in Norway, pushing electric car market share to almost 50%. Forrás: <https://electrek.co/2019/07/01/tesla-best-selling-brand-norway-electric-cars/> (letöltve: 2020. 04. 11.)
- [41] E-cars.hu (2019): Közel 6000 CCS villámoltó Európában, de ebből mennyi található Magyarországon? Forrás: https://e-cars.hu/2019/01/01/kozel-6000-ccs-villamtolto-europaban-de-ebbol-mennyi-talalhato-magyarorszagon/#disqus_thread (letöltve: 2020. 10. 02.)
- [42] Norsk elbilforening (2019): Norwegian EV policy. Forrás: <https://elbil.no/english/norwegian-ev-policy/> (letöltve: 2020. 04. 11.)
- [43] Fenyves, V. – Petó, K. – Harangi-Rákos, M. – Szenderák, J. (2019): A Visegrádi országok mezőgazdasági vállalkozásainak gazdasági és pénzügyi helyzete. *Gazdálkodás*, Vol. 63, No. 6. pp. 459-473.