

BUDAPESTI GAZDASÁGI FŐISKOLA
KÜLKERESKEDELMI KAR

NEMZETKÖZI GAZDÁLKODÁS SZAK

Nappali tagozat

Külgazdasági vállalkozás (német nyelvű) szakirány

**LOGISZTIKAI TENDENCIÁK AZ AUTÓIPARBAN,
ÚTBAN AZ E-MOBILITÁS FELÉ**

Készítette: Csanálosi Dóra

Budapest, 2015.

TARTALOMJEGYZÉK

TARTALOMJEGYZÉK	3.
TÁBLÁZAT- ÉS ÁBRAJEGYZÉK	4.
I. BEVEZETÉS	5.
II. AZ AUTÓIPAR KIALAKULÁSA ÉS FEJLŐDÉSE	6.
II.1. A kezdetektől napjainkig	6.
II.2. Általános trendek	7.
II.3. Napjaink autóipari irányzatai	10.
III. ELEKTROMOBILITÁS	13.
III.1. Mit nevezünk ma elektromos autónak?	14.
III.2. „Elektromos autózás – Ma és holnap”	15.
III.3. Az elektromos autók töltési infrastruktúrája	16.
III.4. Gyakorlati tapasztalatok a töltésről	17.
IV. AZ E-MOBILITÁS INFRASTRUKTÚRÁJA	19.
V. AZ ELEKTROMOBILITÁS ELTERJEDÉSÉNEK TÁMOGATÁSI RENDSZERE..	24.
V.1. Általános körkép	24.
V.2. Európa	26.
V.3. Európa élén	28.
V.4. Németország	30.
VI. MAGYARORSZÁG	33.
VI.1. Állami szerepvállalás Magyarországon	35.
VI.2. Hálózati háttér és ipari jelenlét	39.
VII. VÁSÁRLÁSÖSZTÖNZÉS ÉS ELÉRHETŐSÉG	44.
VIII. PRIMER KUTATÁS	46.
VIII.1. Tesztvezetés	46.
VIII.2. Kérdőív	47.
IX. ÖSSZEFOGLALÁS	59.
IRODALOMJEGYZÉK	61.
MELLÉKLET	64.

TÁBLÁZAT- ÉS ÁBRAJEGYZÉK

1. ábra: Különböző meghajtású személyautók üzemanyag felhasználása	9.
2. ábra: Töltési módok.....	16.
3. ábra: Az elektromos autók töltőinek elhelyezkedése Magyarországon	22.
4. ábra: Az elektromos autók célszáma 2020-ra országonként (millió darab).....	24.
5. ábra: Az e-mobilitás támogatása euróban elektromos autónként.....	30.
6. ábra: Az elektromos hálózatra csatlakoztatható gépjárművek száma – REALISTA forgatókönyv	33.
7. ábra: Az elektromos hálózatra csatlakoztatható gépjárművek száma – OPTIMISTA forgatókönyv	34.
8. ábra: A kérdőív kitöltőinek nem és életkor szerinti megoszlása.....	48.
9. ábra: Jelenlegi lakóhely	49.
10. ábra: Legkelendőbb személygépkocsik.....	50.
11. ábra: Milyen típusú hajtóanyagokról hallott már?	51.
12. ábra: Mely típusok a legismertebbek Magyarországon?.....	53.
13. ábra: Volt már alkalma tisztán elektromos meghajtású autót vezetni?	55.
14. ábra: Magyarországon nyilvántartott személygépkocsi állomány	56.

I. BEVEZETÉS

Szakdolgozatom témája az autóipar fejlődése során bekövetkezett főbb logisztikai tendenciák áttekintése, valamint a mai irányzatok, legfőképpen az elektromobilitás széleskörű vizsgálata. Kutatásaim középpontjában az elektromos autók magyarországi kilátásai illetve megjelenésüknek gazdasági következményei állnak.

Napjainkban egyre nagyobb hangsúlyt kap világszerte a környezettudatosság, nagyon gyors a technikai és technológiai fejlődés. Számos ország, cég, szervezet, magánszemély hatalmas összegeket investál kutatási és fejlesztési tevékenységekbe, melyek által még nagyobb hasznot remélnek, mint amennyi pénzt befektettek. A kérdés csupán az, vajon jól választottak-e irányt, befogadóak lesznek-e az emberek az újításokkal kapcsolatban, illetve mennyi járulékos költség merül fel az új termékek bevezetésével összefüggésben, mint például az infrastruktúra kiépítése. Kultúránként és gazdaságunként más mértékű lehet a technikai újítások sikere, ezért vetem össze dolgozatom során néhány esetben Magyarország és Németország adottságait, hasonlóságait és különbségeit a témával kapcsolatban.

Az elektromos autók megjelenése számos új lehetőséget és kihívást hozott magával, hiszen mérnöki és gazdasági szempontból is sok tényezőt figyelembe kell venni ahhoz, hogy egy új termék eladható és népszerű legyen a piacon. Primer kutatásom során nagy minta alapján feltérképezem kérdőívvel a magyar közvéleményt az elektromos autókkal kapcsolatban, az értékelésnél figyelembe véve szekunder kutatásaim eredményét is. A teljesség igénye érdekében számos előadáson és rendezvényen is részt vettem, hogy minél jobb rálátásom legyen a témára.

Kutatásom legfőbb célja kideríteni, hogy jelenleg mennyire népszerűek Magyarországon az elektromos autók, milyen tendencia várható a jövőben, van-e hatása az elektromos autók megjelenésének a magyar iparra, és melyek azok a tényezők, melyek leginkább befolyásolják a népszerűségi trend alakulását.

II. AZ AUTÓIPAR KIALAKULÁSA ÉS FEJLŐDÉSE

II.1. A kezdetektől napjainkig

Az élet közlekedési eszközök nélkül ma már szinte teljesen elképzelhetetlen. A távolságok legyőzhetőek, az utazás mindennapjaink részévé vált. Az egyéni közlekedés alapvetően a személygépjárművekre épül, melyek tulajdonosuk számára sok esetben már többet is jelentenek, mint egyszerű eszközök. Az autó nem olyan, mint egy vasaló vagy egy vízforraló; az autónak lelke van. Az első gépjármű megalkotása óta annyi év telt el, hogy nincs ember a Földön, aki el tudná nekünk mesélni, milyen volt az élet autók nélkül.

Az autó szó az „automobile” szó rövidítése, mely a görög „auto” (ön, önmagától)¹ előtagból, illetve a latin „mobilis” (mozgó, elmozdítható, mozgékony)² szavakból áll. A tervezőknek az első gépjármű megalkotásakor a legnagyobb kihívást az jelentette, hogy a korábbi lóvontatású személy és teherszállító járművek helyett olyan alternatívát találjanak, melynek meghajtása valamilyen gép által történik. Az áttörést az első hőerőgépek megjelenése jelentette, mely egyben a gépjárművek történetének kezdete is volt.

Az első gőzhajtású járművet Nicolas Joseph Cugnot francia mérnök mutatta be 1771-ben³, melynek három kereke volt, és fából készítették. A hajtáshoz szükséges gőzt egy vízzel töltött üstből nyerték, mely a kocsi elején kapott helyet. A jármű működtetéséhez két ember kellett: egy sofőr, illetve egy fűtő, aki tüzet rakott az üst alá, melyben a forró víz hatására gőz keletkezett, ami mozgásba hozta a szerkezetet. Jóllehet az 1771-es első nyilvános bemutatón a gép elszabadult, és kidöntötte egy épület falát, azonban a feltaláló érdeme vitathatatlanul bizonyult, kortársai aggodalma ellenére is. A találmány jelentősége óriási volt, ugyanis ez volt az első olyan önjáró szerkezet a világon, melynek hajtásához sem állati, sem emberi erő nem volt szükséges. Az autó szabadalmaztatásától kezdve lépésről lépésre fejlődésnek indult, mely folyamat még máig is tart, és talán sose ér véget.

¹ <http://meszotar.hu/keres-autó> (letöltve: 2015. 03. 21.)

² <http://meszotar.hu/keres-mobilitás> (letöltve: 2015. 03. 21.)

³ <http://www.garazsmagazin.com/kozlekedes-anno/a-gozautok-historiaja> (letöltve: 2015. 03. 21.)

Nagyjából 200 évvel az első autó sikere után gazdasági megfontolásból újfajta üzemanyagok jelentek meg az addig monopolhelyzetben lévő benzin alternatívájaként. A piac befogadónak bizonyult, ugyanis az 1970-es években megemelkedtek az olajárak, melynek hatására nagymértékben nőtt az érdeklődés a kisebb fogyasztású illetve hibrid autók iránt. Nagy népszerűségüknek köszönhetően a kis fogyasztású, közép kategóriás autók estek át a legtöbb fejlesztésen. Pár évtizeddel később, az 1990-es évektől kezdve a környezetvédelmi szempontok is előtérbe kerültek az autóiipar fejlesztői számára, külső politikai és gazdasági nyomás hatására. A globális felmelegedés miatt a gyártók célja a gépjárművek CO₂ kibocsátásának minimalizálása lett, a zéró emisszió elérése illetve a minél kisebb energiafogyasztás.

II.2. Általános trendek

A következő bekezdésekben az autóiipari trendek alakulását mutatom be⁴ bővebben azzal a céllal, hogy a technikai és technológiai változások iránya és gyorsasága személetesebb legyen.

Elsőként egy olyan tényt emelnék ki, mely akár a hétköznapi embereknek, laikusoknak is szemet szúrhatott. A modellciklusok, azaz az egyes gépjárműtípusok formafrissített változatainak élettartama az utóbbi évtizedben jelentősen csökkent. A hazánkban nagy népszerűségnek örvendő Volkswagen Golf első modellje 1974-ben került a piacra, és 9 évig volt elérhető. Utódja, a kettes Golf 1983-as megjelenését követően szintén 9 évig volt kapható, míg mára ez az idő körülbelül a felére csökkent. A 2008-ban megjelent hatos Golfot már 2012-ben váltotta is a hetes széria. A piacra bocsátott fejlesztések tehát egyre sűrűbben követik egymást.

Nem csak a Volkswagennél érvényesül ez a tendencia, mivel a gépjárműgyártók palettája meglehetősen széles. A konkurenciaharc miatt minden cég szeretne lépést tartani a vetélytársakkal, mert kis lemaradás is hatalmas bevételkiesést okozhat.

⁴ http://www.autonavigator.hu/sztori/milyen_trendek_uraljak_az_autoipari_fejlesztéseket-13858
(letöltve: 2015. 03. 24.)

A technológiák fejlődése, illetve az egyre professzionálisabb eszközök lehetővé teszik a gyorsabb, rugalmasabb, piackövető magatartást. Rövidebb idő alatt tervezhetőek új modellek, könnyebb a gyárakban az új termékekre való átállás megtervezése és kivitelezése. A technika fejlődésétől eltekintve más okból is alapvető érdeke a gyártóknak, hogy ez a ciklus rövidüljön. Minél gyakrabban történik modellfrissítés, annál több lehetőség van szebbel, jobbal előállni, ami a korábbi verzió tulajdonosait újabb vásárlásra sarkallhatja, illetve egyes fogyasztóknál más gyártó termékének leváltását is eredményezheti.

Nem csak a modellsiklusok hossza változott meg az évek során, de maguk a gépjárművek is átalakultak. Méretük és tömegük is megnőtt, gondoljunk csak a régi klasszikus kisautóra, a Fiat 126-ra illetve egy mai kisméretű személygépkocsira, például egy Citroen C1-esre. Ha egymás mellé állítanánk a kettőt, szemmel láthatóan nagy lenne a különbség. A kategóriák egy mérettel feljebb csúsztak. Ahhoz, hogy egy autó biztonságos legyen, szükség van karosszériára, aminek térfogata és tömege is kell, hogy legyen. A mai alsó középkategóriás autók külső és belső méreteik alapján megegyeznek a korábbi középkategóriás járművekkel, azonban a modernebb anyagok és a biztosabb útfekvés miatt nőtt a tömegük. Sokat fejlődött a karosszéria vázszerkezete is, ezáltal biztonságosabbak lettek a járművek, a légzsákok és egyéb biztonsági rendszerek alkalmazásától eltekintve is. A sok plusz kiló azonban nagyobb fogyasztást és rosszabb menetdinamikát eredményez, így újabb kihívásokra irányult a fejlesztők figyelme.

Kisebb közegellenállás, erősebb, mégis kis fogyasztású motorok, egyre szigorúbb biztonsági és környezetvédelmi előírások, és még ki tudja, hány szempont, amit a mérnököknek figyelembe kell vennie új vagy frissített modellek tervezésekor. Egyik megoldás ezekre a downsizing motorfejlesztési trend, mely csökkenti a lökettérfogatot és a hengerek számát, viszont turbófeltöltővel látja el a motorokat. Ennek eredménye a kisebb tömeg, alacsonyabb fogyasztás, kisebb emisszió és a nagyobb teljesítmény.

Laikusként végiggondolva, milyen megoldással érhető el hasonló eredmény? Kis töprengés után rájöhettünk, hogy valamilyen alternatív meghajtással, leginkább pedig elektromossal. Elektromos hajtás esetén erős motorról beszélünk, zéró emisszióról, és alacsony fenntartási költségekről.

Az alábbi táblázat napjaink és vélhetően a közeljövő legjellemzőbb üzemanyag típusait hasonlítja össze. Az adatok megmutatják, miért lenne pozitív hatású a részben (Plug-In-Hibrid) illetve teljesen elektromos meghajtású autók elterjedése.

1. ábra

Különböző meghajtású személyautók üzemanyag felhasználása

Példa: VW Golf VII*

	Benzin	Földgáz	Plug-In-Hibrid	Elektromos
Fogyasztás per 100 km	4,7 Liter	3,4 kg	1,5 Liter + 11,4 kWh per 100 km	12,7 Liter
Energia költség per 100 km**	7,47 Euro	3,54 Euro	2,39 Euro +2,95 Euro/100 km	3,30 Euro
CO2 kibocsátás per km	119 Gramm	92 Gramm	35 Gramm	0 Gramm

* Az Új Európai Menetciklus (NEDC) szerint, fogyasztás és CO2 kibocsátás alapján.

** Átlagos benzin és földgáz energiaköltség 2013-ban.
Az áram esetén 0,2589 EUR/kWh-val számolva.

DIE WELT

Forrás: <http://www.welt.de/wirtschaft/article136256808/So-viel-Sprit-schluckt-Ihr-Auto-wirklich.html>, 2015

Látható, hogy a benzin üzemű autók fenntartása a legköltségesebb, illetve a legkárosabb a környezetre nézve. A földgázzal működő autók jóval olcsóbban üzemeltethetőek, azonban közel azonos a káros anyag kibocsátásuk, mint a benzinmotorosoké. Jelenleg a legtöbb gépjármű benzin illetve dízel üzemű, azonban a fenntartható fejlődés igénye ennek az aránynak a változását vonja maga után. A hibrid és a tisztán elektromos meghajtású autók fogyasztása azonos mértékegységre van váltva, így látható, hogy nincsenek kisebb üzemanyag-szükségleteik, mint a hagyományos meghajtású gépkocsiknak. Lényeges szempont azonban a jövőre nézve, hogy sokkal környezetkímélőbbek, mint benzinnel vagy földgázzal működő társaik.

Az ábrán látható elemzés alapjául az Európai Parlament által szabványosított mérési eljárás, az Új Európai Menetciklus (New European Driving Cycle) szolgált.⁵ Célja, hogy a különböző gyártók azonos körülmények között teszteljék járműveiket, így valóban összehasonlíthatóan számszerűsíteni tudják termékeik képességeit. A méréseket egy fékpadon végzik a külvilágtól elzárva, így rögzíteni tudják a pontos fogyasztást illetve a káros anyag kibocsátás értékét. Hogy az eredmények valószerűek legyenek, menetszelet generálnak a mérés során a járművek haladási irányával ellentétesen.

Szinte minden piacon lévő autógyártó kínál már valamilyen hibrid vagy tisztán elektromos meghajtású járművet. Az egyre szigorodó környezetvédelmi előírások miatt robbanásszerűen kapott erőre ez az irány, noha az 1900-as évek eleji sikerük ellenére 1930-ra már szinte teljesen kifutatták az akkori modelleket, és a robbanómotorok vették át az uralmat a gépjárműpiacon.

II.3. Napjaink autóiipari irányzatai

Ma még mi fogjuk a kormányt, és mi irányítjuk az autónkat. Segítségül hívhatjuk ugyan a GPS-t vagy a gépjármű fedélzeti computerét, de alapvetően a döntés, a fizikai irányítás a mi kezünkben van. 40-50 éven belül azonban nagy horderejű változások jöhetnek, ha a fejlesztők a mai tendencia szerint haladnak tovább. Napjaink egyik legdinamikusabban fejlődő iparága a gépkocsik fejlesztése és gyártása. A jövő a csúcstechnológiáé, a robotautóké, a zéró emisszióé, és a balesetmentes közlekedésé. 2010-ben mutatták be a Los Angeles-i Autó Shown⁶ azokat az új megközelítéssel rendelkező első prototípusokat, melyek akár néhány évtized múlva mindennapjaink szerves részévé is válhatnak. A Honda napenergia által hajtott gépjárművet mutatott be, a Toyota bio meghajtású autót vitt a showra, míg a Nissan közlekedési asszisztenssel ellátott járművel kápráztatta el a látogatókat, mely sofőr nélkül is üzemképes volt.

⁵ <http://mno.hu/autopult/katalogusadatok-a-fogyasztasmeres-nyomaban-jartunk-1160435> (letöltve: 2015. 03. 25.)

⁶ <https://blog.tarhely.eu/2010/11/20/az-autogyartas-kezdetetol-az-intelligens-computeres-autoig/> (letöltve: 2015. 03. 26.)

2011-ben a Google szabadalmaztatta önjáró autóját, mely emberi üzemeltetésről képes átváltani automata üzemmódba, majd tetszés szerint vissza manuálisra. Idén bemutatták a prototípust, melyet még az évtized vége előtt szeretnének piacra hozni. Az Apple 2020-tól tervezi beindítani elektromos autóinak gyártását, és komolyan versenybe szállni a járműipar legfejlettebb cégeivel. Már legalább 200 embert foglalkoztatnak a cégnél a projekttel, melyhez a munkaerőt a sajtó szerint más élen járó cégektől csábítják el, méghozzá olyan személyeket, akiknek a nevéhez a legtöbb elektromos autóval illetve akkumulátorral kapcsolatos szabadalom kötődik az elmúlt évekből.

Az autózás új korába léptünk. Az információs technika világából ismert hatalmas cégek hihetetlen tőkeerejükkel és technológiáikkal beléptek az autóiparba, így olyan mértékű fejlődés mehet végbe, melyre korábban nem volt példa. A konkurenciaharc nő, így az újdonságok is nagyobb ütemben jelenhetnek majd meg. Annak ellenére, hogy a technológiai sajtó a Google önzvezető járművétől hangos, az autógyártók fejlesztései is legalább a keresőjéről híres céggel egy szinten járnak.

Nem köztudott, de régóta folynak már kutatások az autonóm járművekkel kapcsolatban⁷, sőt, versenyeket is rendeznek már számukra DARPA Challenge néven a kétezres évek közepétől. Először sivatagi környezetben, később pedig szimulált városi környezetben zajlottak a megmérettetések. Ebből a versenyből merített a Google is, mikor kutatásokba kezdett önjárója megalkotása céljából. Eleinte Toyota Priusokat és Lexusokat fejlesztettek, melyek az amerikai utakon jártak szenzortornyokkal ellátva, a cég állítása szerint már 300 ezer mérföldet megtéve balesetmentesen autonóm módon, emberi beavatkozás nélkül. A BMW, az Audi, a Mercedes-Benz, a Volkswagen-csoport, a Toyota, a Ford és a General Motors is mutatott már be sofőr nélküli autót, melyek forgalomban is megállták a helyüket. Korábbi fejlesztéseiknek köszönhetően, melyek a vezetés biztonságosabbá tételét szolgálták – például holttér figyelő berendezések, parkolási szenzorok – nem jelentett már áttörhetetlen gátat az autonóm vezérlés elérése sem.

⁷ <http://www.hwsz.hu/hirek/51569/bmw-audi-mercedes-toyota-chevrolet-google-autonom-auto-kozlekedes.html> (letöltve: 2015. 03. 28.)

Hogy miért fontos ez? Mert ilyen fejlesztések által a közlekedés biztonságosabb (feltéve, hogy a rendszerek ellenállóak lesznek a hackertámadásokkal szemben is), kényelmesebb, takarékosabb és környezetkímélőbb lehet. A WHO adatai szerint évente 1,2 millió ember veszíti életét a világon közlekedési balesetben, melynek nagy része emberi hibára vezethető vissza. A szenzorok és számítógépek 360 fokban több száz méter sugarú környezetet képesek figyelni, nem úgy, mint az emberek, akik elméláznak, beszélgetnek, álmosak, vagy egyszerűen nem elég gyorsan reagálnak környezetükre. Több autó vehetne részt a forgalomban, elkerülhetőek lennének a dugók, optimális lenne a fogyasztás, és a vezetésre fordított idő más, gyakorlati hasznót hozó tevékenységre is leváltható lehetne, mely növelhetné a gazdaság teljesítőképességét.

A technológiák ugyan már bizonyítottan léteznek, még akad rajtuk bőven finomítani való, így egyhamar nem kerülnek tömeggyártásba ezek a gépjárművek. Piacra hozásukat követően az árak valószínűleg nagyon magas lesz, így elterjedésükre még sokat kell várni. Jóval aktuálisabb azonban az e-mobilitásnak azt a formáját vizsgálni, melyet az elektromos autók testesítenek meg. Sok típus létezik már, viszonylag megfizethető áron, az infrastruktúra kiépítettsége pedig folyamatosan egyre jobb lesz.

III. ELEKTROMOBILITÁS

Napjaink autóiparát a szigorú környezetvédelmi előírások változásokra készítetik. Az elektromobilitás és a fenntartható fejlődés egyre gyakrabban hangzanak el egymással összefüggésben, mind a politika, mind pedig a piaci szereplők részéről. 1992-ben az ENSZ Klímaváltozási Keretegyezménye az üvegházhatást előidéző gázok kibocsátásának 1990-es értékéhez képest 80-95 %-os csökkenést írt elő, melyet 2050-ig az ENSZ tagjainak teljesíteni kell. A tömegközlekedésben már relatív sok a zéró emissziós megoldás, így ahol a legtöbbet lehet változtatni, az az egyéni közlekedés, amire az autóipari cégek döntéshozói is rájöttek.

A legtöbb ember újdonságként tekint az elektromos személygépkocsikra, azonban ezek a gépjárművek már majdnem 200 éve jelen vannak a piacon. Az első elektromos autót a magyar feltaláló, Jedlik Ányos alkotta meg 1828-ban, mely a mostani elektromos mozdonyok és gépjárművek alapját képezte. Több mint 100 évvel később a technológia odáig fejlődött, hogy az 1970-es évek elektromos autóinak maximális sebessége már 78 km/h volt, melyek akkumulátorának teljesítménye egy feltöltéssel 96 kilométer megtételére volt elegendő. 1979-ben az elektromos és a robbanómotoros meghajtás keresztezéseként megjelentek az első hibrid autók (részben az olajválság hatására), melyek 34,5 másodperc alatt tudtak 88 km/h sebességre gyorsulni. Az azóta eltelt nagyjából 30 év alatt sokat fejlődött a technológia, sőt, úgy tűnik, most lesznek csak igazán népszerűek ezek a járművek.

Az új generációs elektromos autók egyik első modellje a Smart Electric Car volt, melynek fő célsoportjának Európát szánták. Elsősorban nagyvárosi közlekedésre tervezték, kis méretével és erős motorjával praktikus, könnyen parkoltatható jármű. Bármennyire is igyekeztek azonban a tervezők, a siker az alternatív meghajtások terén még váratott magára. 2010-ben megjelent a Nissan Leaf, mely már zéró káros anyag kibocsátással rendelkezett, azonban ez se volt annyira kelendő piacra lépésekor, mint várták. Ennek ellenére napjainkra a világ egyik legnépszerűbb elektromos modellévé nőtte ki magát. A Leaf megjelenése után sokkal később azonban a Toyota hibrid Priusa hatalmas sikert aratott, több hónapos várólistát kellett a lelkes fogyasztóknak kivárni, mire hozzájuthattak autójukhoz. Prémium kategóriában az első tisztán elektromos meghajtású autókat a Tesla és a BMW hozta piacra.

A BMW i3 170 lóerős elektromos motorja 7,2 másodperc alatt gyorsul 100 km/h-ra, míg a Tesla S modellje egy olyan sportkocsi, mely hatvan-nyolcvan ezer dolláros ára ellenére is rendkívül kelendő. Az előbb felsorolt járművek úttörők az elektromobilitás terén, de a többi gyártó sincsen lemaradva, sorra bocsátják piacra tisztán elektromos és vegyes meghajtású járműveiket.

III.1. Mit nevezünk ma elektromos autónak?

Hivatalosan egy gépjármű akkor számít elektromos autónak, ha önerőből képes elektromos hajtással megindulni és menni. Három típusát különböztetjük meg: a tisztán elektromos meghajtásút, a Plug-In Hibridet, illetve a Serial Hibridet.

A három elektromos autó típus közti alapvető különbség az, hogy az EV (electric vehicle) azaz a **tisztán elektromos** üzemeltetésű gépjármű meghajtásáért csak egy villanymotor és egy akkupakk a felelős, míg a másik kettőnél más típusú hajtás is van. Ilyen EV például a hazánkban is közkedvelt Nissan Leaf. A második típus, a Paralell Hibrid, ismertebb nevén **Plug-In Hibrid**, mely belsőégésű motorral és villanymotorral is fel van szerelve, tehát üzemanyagtartálya és akkumulátora is van. Utóbbi jóval kisebb, mint a villanyautóké, és általában 30-40 km/h-s sebességgel 50 km megtételére képesek tisztán elektromos üzemmódban. Ilyen modell például a világszerte hatalmas népszerűségnek örvendő Toyota Prius PiH, melyből Magyarországon is nagyon sok fut az utakon. A harmadik típus a **Serial Hibrid**, ahol a meghajtás villanymotorral történik, de nem csak akkumulátor, hanem egy belsőégésű motor és egy generátor is van az autóban (Genset), tehát hagyományos üzemanyag és akkumulátor is szükséges a működéséhez. Közös vonás mindhárom típusnál, hogy regeneratív a fékezés, tehát a lassítás során felszabaduló energiát a gépjármű vissza tudja táplálni az akkumulátorba, ami előnyt jelent benzines vagy dízeles meghajtású vetélytársaikkal szemben.

Elterjedésük legnagyobb gátja jelenleg, hogy az akkumulátorok technikailag még nem elég fejlettek. Az autók kis hatótávolsága és az akkumulátorok élettartamának rövidege érthető okokból nem győzte meg a fogyasztókat. A Renault tervezte, hogy a probléma megoldásaként csak autót árulna, akkupakk nélkül, amiket lízingelni lehetett volna, azonban a használtautó piac ezt a helyzetet nehezen tudta volna kezelni, így az ötletet végül elvetették.

III.2. „Elektromos autózás – Ma és holnap”

Hiteles és pontos információkra vágyva részt vettem 2015. március 25-én egy, az ELMŰ Nyrt. által szervezett előadáson a Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem Schönherz Zoltán Kollégiumában, melynek címe „Elektromos autózás – Ma és holnap” volt. Az előadó Szabó Ferenc, a Műszaki Támogatási Osztály munkatársa volt. Az ELMŰ-ÉMÁSZ vállalatcsoport élen jár a magyar elektromobilitás elterjesztésében, üzleti céljai mellett a fenntartható fejlődés elkötelezett híve.

Nagyon hasznosnak tartom a témám szempontjából, hogy részt vettem ezen a rendezvényen, ugyanis nagyon informatív volt. Nem csak tényyszerű és naprakész információkhoz jutottam, melyek szinte még sehol nem érhetőek el írott formában, de azt a következtetést is levonhattam, hogy világszerte bármennyire is próbálják népszerűsíteni a villanyautókat, még az előadáson többségben résztvevő villamosmérnök-hallgatók sem voltak igazán tisztában ezeknek a járműveknek a pontos működésével és infrastrukturális igényeivel. Ez azért meglepő számomra, mert ők a társadalomnak ahhoz a részéhez tartoznak, melyre a nyitottság, innovativság, és technológiai naprakészség a jellemző. Ha őket is nagy számban érték meglepetések, akkor a hétköznapi emberek számára a téma jóllehet teljesen idegen.

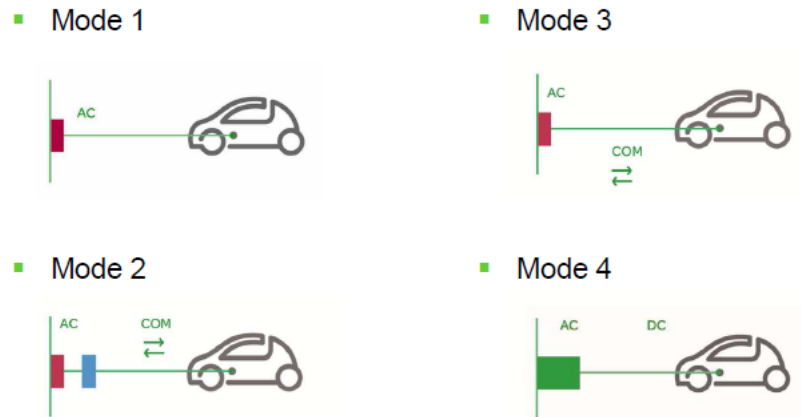
Az előadáson megismerhettük a töltési módokat, a töltési idők hosszát befolyásoló tényezőket, a töltési lehetőségeket magán illetve közterületen, átfogó ismereteket kaphattunk a jelenleg forgalomban lévő elektromos járművekről, a távműködtetésről, áramfogyasztási adatokról illetve gyakorlati forgalomtechnikai tapasztalatokról.

III.3. Az elektromos autók töltési infrastruktúrája

A töltési módokat 4 kategóriába sorolják:

2. ábra

Töltési módok



Forrás: Szabó Ferenc „Elektromos autózás - Ma és holnap” című előadása, 2015. 03. 25.

Budapest, Schönherz Zoltán Kollégium

A töltéshez szükséges csatlakozóknak több típusa létezik. AC (váltakozó áramú) töltés esetén Type1, Type2 és Type3, DC (egyenáramú) töltés esetén pedig ChaDeMo és CCS (Combined Charging System). Az ELMŰ-ÉMÁSZ által kihelyezett oszlopok mindegyike Type2 csatlakozóval van ellátva, és Mode3-as töltési módot alkalmaznak. Ez annyit jelent, hogy ezzel a csatlakozóval lehetséges 1 fázisú 16A-es és a 3 fázisú 32A-es töltés is (3,5 kW-tól 22 kW-ig). A piacon lévő járművek nagy részére a Type1-es és Type2-es csatlakozó a jellemző. Hogy milyen csatlakozóval vannak ellátva, az attól függ, hogy milyen gyártmányúak.

Közterületen a szabvány szerint csak Type2 – Type2, Type2 –Type1, Type1-Type1, CHAdeMO, vagy CCS csatlakozójú kábelek használhatóak, mert az erősáramú kapcsolat mellett gyengeáramú jelátvitel is történik más vezetéseken, a biztonságos töltés érdekében. Háztartási F típusú (Schuko) csatlakozóval azért nem engedélyezett a közterületi töltés, mert az nem rendelkezik jelátviteli képességgel, ennél fogva életveszélyes lehet. Ezen elv alapján

nemcsak az ELMŰ-ÉMÁSZ, hanem a töltőberendezéseit gyártó RWE sem helyez közterületre hagyományos konnektor aljzatot elektromos autó töltésre. Fontos megemlíteni, hogy felügyelet mellett, vagy magánterületen azonban használhatóak a hagyományos konnektorok is villanyautó töltésére, tehát egy egyszerű háztartásban minden különleges beruházás nélkül nyugodtan tölthető otthon a garázsban az autó.

Mivel többféle csatlakozó létezik, így nem lehetnek mindegyikkel kompatibilisek a közterületen elhelyezett töltőoszlopok. Ezért fontos, hogy az autótulajdonosok fel legyenek készítve minden töltőtípusra, és rendelkezzenek a hozzájuk illeszkedő kábelekkel. A későbbiekre nézve azonban szerencsésnek tartanám az elektromos autókénál is az olyasfajta szabványosítást, mint ami nemrég történt meg a mobiltelefonok töltőinél. Az Európai Parlament is ezt az irányt szorgalmazza 2014/94/EU irányelve⁸ alapján, mely az alternatív üzemanyagok infrastruktúrájának kiépítéséről szól. Ilyen energiaforrások például a villamos energia, a hidrogén, bizonyos bioüzemanyagok, szintetikus és paraffinos üzemanyagok, a sűrített és cseppfolyósított földgáz, illetve a cseppfolyósított propán-bután gáz. Ha az irányelvben előírt töltőhálózatok kiépítésre kerülnek, akkor talán kevesebben gondolják majd, hogy minden alternatív meghajtás ritkaság, és körülményes az ilyen járművek használata.

III.4. Gyakorlati tapasztalatok a töltésről

Az elektromos autókkal kapcsolatban gyakran merül fel különböző internetes fórumokon az a kérdés, hogy mennyi idő alatt képesek a jelenleg piacon lévő akkumulátorok feltöltődni, illetve milyen tényezők befolyásolják azt. Az AC és DC töltőkön kívül ez teljes mértékben maguktól az akkumulátoroktól függ. Az általános töltési idő 1 és 6 óra közé esik, a differencia pedig onnan ered, hogy egy négyszer nagyobb teljesítményű akkumulátor négyszer hosszabb idő alatt tölt fel. Konkrét példa erre, hogy egy Nissan Leaf alap csomag esetén 22 kWh-s akkupakkot kap, míg egy Tesla S 85 kWh-s akkumulátorral rendelkezik normál felszereltség mellett. Ez alapján egy Tesla S négyszer annyi idő alatt tud feltölteni, mint egy Nissan Leaf.

⁸ <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/HU/TXT/HTML/?uri=CELEX:32014L0094&from=HU>
(letöltve: 2015. 04. 03.)

Hogy érzékletesebb legyen a példa, 1 óra töltéssel egy Tesla S és egy Nissan Leaf is nagyjából 100 km-t tud megtenni.

Azért ezt a példát említem, mert ez a két típus jelenleg a világ legnépszerűbb elektromos személyautója. Egy Nissan Leaf körülbelül 10 millió forintba kerül, mellyel alsó-középkategóriásnak számít, míg egy Tesla S nagyjából 30 millióba, tehát luxus kategóriás jármű. Közel 30 darab Nissan Leaf van jelenleg forgalomban az országban, az elsők 2013-ban érkeztek. Többségük a fővárosban található, a teljes állomány jó része a Budapest Taxi tulajdonában áll. A sofőrök szeretik, mert kicsi és gyors autó, olcsó a fenntartása, ez által optimális a belvárosi forgalomba. Az első Tesla S modellek szintén 2013 vége felé érkeztek hazánkba, első alkalommal három darab, mert nem tudták, mekkora lesz rá a kereslet.

Mivel az elektromos autókat nagyrészt településen belüli vagy belvárosi közlekedésre tervezték, ahol mindenki mindent a lehető leggyorsabban szeretne elintézni, a DC töltők lennének a legideálisabbak, azonban egy ilyen oszlopnak a telepítése közel annyiba kerül, mint egy átlagos elektromos autó, tehát nagyjából 10 millió forintba. Egy kisebb teljesítményű, 22 kW-os AC töltő telepítése mindenestül nagyjából 3-3,5 millió forint, így érthető, hogy országszerte ezek a töltőoszlopok a legelterjedtebbek.

IV. AZ E-MOBILITÁS INFRASTRUKTÚRÁJA

Az elektromos autóknak jó esélyei vannak infrastrukturális szempontból, hogy elterjedjenek, ugyanis nem sok olyan igényük van, ami eltér a szokványos meghajtású járművekéétől. Ideális esetben kiépített utakon járnak, ugyanolyan jogosítvány kell hozzájuk, ugyanaz a KRESZ vonatkozik rájuk, és ugyanúgy kell őket műszaki vizsgáztatni is. Inkább pozitív eltéréseket látok, mint a kisebb amortizáció, vagy, hogy míg az ember otthon alszik, az autó feltölt, és nem kell külön benzinkúthoz menni. Jelenleg a benzin árak sem hozhatják zavarba az elektromos autó tulajdonosokat Magyarországon, ugyanis az ELMŰ által létesített töltőoszlopoknál ingyenes a tankolás. A következőkben ennek okát az elektromobilitás piaci szereplőinek bemutatása során fejtem ki.

Ahhoz, hogy valaki Magyarországon nyilvános helyen elérhető elektromos autó töltőt hozzon létre, nagyon sok feltételnek kell megfelelnie.

Először egy csatlakozási pontot kell létrehozni, melyet egy **elosztói engedélyes**nél kell kérelmeznie. Az elosztói engedélyes azt jelenti, hogy az adott cég megfelel annak a kitételnek, hogy biztosítani tudja a töltőberendezés csatlakozásának műszaki feltételeit. Ilyen például, hogy a hálózatának el kell bírnia a pluszterhelést. A telepítés miatt a szolgáltató felszámolhatja járulékos költségeit.

A második lépésben villamosenergia **kereskedői engedélyt** kell szerezni. Ilyen jogosultsággal csak az rendelkezik, aki biztosítja a villamos energiát, és azt számlázni is tudja. Ebből kifolyólag a töltők kihelyezőinek köre leszűkül a villamosenergia kereskedőkre, hiszen rajtuk kívül senkinek sincs joga a hálózatról szerzett elektromos áramot tovább értékesíteni.

A **töltőberendezés tulajdonost** illeti meg a tulajdonosi jogok gyakorlása, fennáll számára a lehetőség, hogy ő maga telepítse a berendezéseket, vagy megbízza valakit annak teljesítésére.

A **töltőberendezés üzemeltetője** más, ha ezt a tevékenységet a tulajdonos cég kiadja valakinek. Ehhez üzemeltetői szerződés szükséges, amelyben a megbízott vállalja a töltőberendezések működtetését illetve karbantartását és szervizelését.

Az ELMŰ szerint szükséges lenne, hogy egy ötödik piaci szereplő is belépjen a rendszerbe, mely magával az e-mobility szolgáltatással foglalkozna. Ennek a szereplőnek a feladata lenne az ügyfélkezelés, a marketing illetve minden egyéb extra szolgáltatás menedzselése. Ezek olyan tevékenységek, melyek az előbb felsorolt négy szereplő profiljától meglehetősen távol állnak, mégis sok munkát igényelnek.

Az otthoni áramfogyasztásért normál esetben mindenki maga fizeti a számlát. Közterületen azonban, az ELMŰ oszlopainál jelenleg ingyenes a töltés, mivel csak akkor kérhetnének pénzt a szolgáltatásért, ha számlát is tudnának róla adni. Ez jelenleg az ötödik piaci szereplő hiányában még nem megoldott, vagy csak nagyon költséges lehetőség kínálkozna, így 2010, azaz az első telepítések óta töltési díjak nélkül igen kedvező a villanyautósok helyzete. Ez persze az ELMŰ szempontjából nem a leggazdaságosabb, azonban már dolgoznak a cég szakemberei a terveken, hogyan tudnák a rendszert önfinanszírozóvá tenni. A jelenlegi állapot szerint 80-85 fős ügyfélköre van a szolgáltatónak, ami havi szinten nagyjából 300 alkalom elektromos tankolást jelent. Számításaik szerint számlaképes esetben 2000-2500 db feltöltésnek, azaz 10-15 ezer kWh-ás áramfogyasztásnak kellene történnie ahhoz, hogy a rendszer önfenntartóvá tudjon válni.

Az ABB Kft. 2015. március 16-i budapesti sajtótájékoztatója⁹ szerint mindössze 120 db, az autópályák mellett elhelyezett (lehetőleg DC) töltőállomásra lenne szükség Magyarországon ahhoz, hogy az elektromos autózás országos szinten akadálytalan legyen. Ezzel szemben jelenleg egyetlen töltőállomás sem található közvetlenül autópálya-szakasz mentén. A holtoltsek.hu adatai alapján, mely folyamatosan nyomon követi az elektromos töltőállomások alakulását Magyarországon, illetve koncentráltan gyűjti az információkat a villanyautózással kapcsolatban, az ország területén a töltőállomások száma 50 és 60 db közé esik. Az ELMŰ szakembere szerint a Jedlik Ányos Terv alapján 2020-ig hazánkban várhatóan

⁹ <http://www.alternativenergia.hu/magyarorszagon-120-gyorstoltoallomas-kellene-az-elektromos-autozashoz/71284> (letöltve: 2015. 04. 05.)

minimum 3000 db nyilvános töltőállomást kell létesíteni, ami a mai állomány ötvenhatvanszorosa.

Az ELMŰ nyilvános töltőin kívül más társaságok is helyeztek már el Magyarországon elektromos autó töltőket. Fontos megemlíteni az E-ON-t, az ABB-t, és a Magyar Villamosművek Ztr.-t mint nagyobb jelenléttel rendelkező töltőtelepítőket. Az általuk kihelyezett oszlopok nagy része azonban magánterületen található. Az ELMŰ üzemeltetése alatt állók közül jelenleg 20 db közterületen, illetve 15 db magánterületen van, melyek többségben bevásárlóközpontokban (Mammut I., II., WestEnd, Auchan, Lurdy-ház) találhatóak.

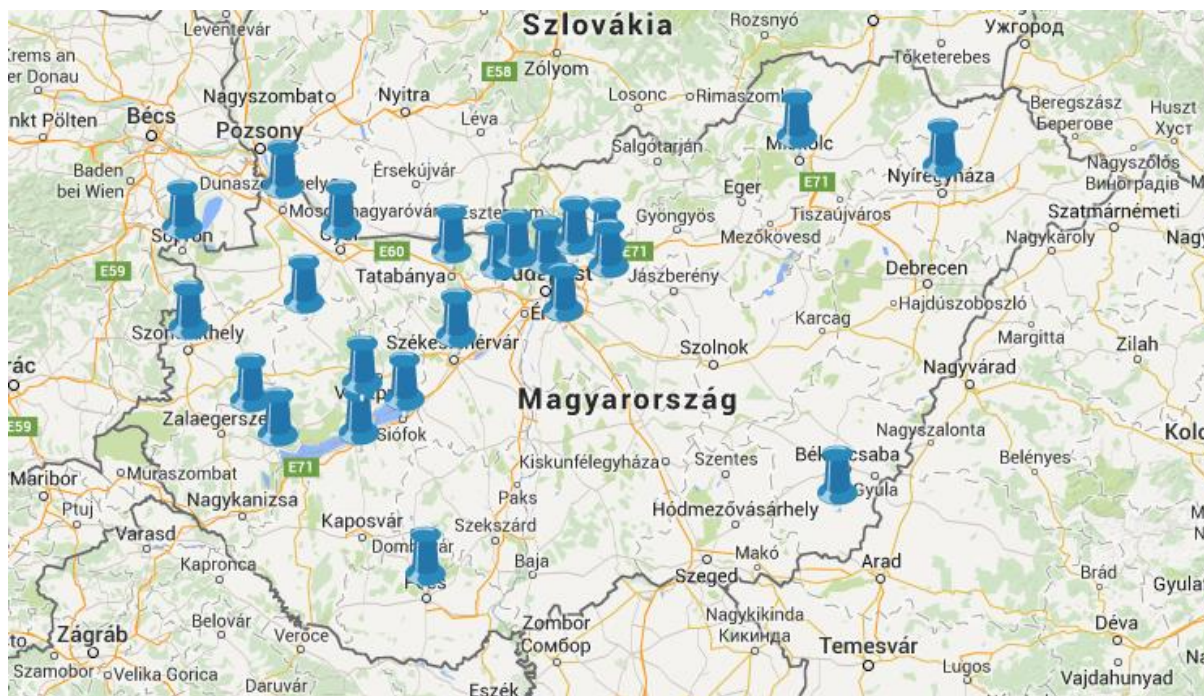
Nemcsak nagy energiaszolgáltató cégek helyeztek ki azonban töltőket¹⁰. Nemrég adták át az első nyilvánosan használható villám-töltő állomást a fővárostól keletre a Hungaroringen azzal a céllal, hogy a versenypályához villanyautóval érkezők is ugyanolyan komfortban részesüljenek, mint benzines vagy dízeles üzemeltetésű társaik. A töltő a Nissan és a Groupama Vezetéstechnikai Centrum együttműködésének eredményeként került kihelyezésre.

A holtoltsek.hu¹¹ adatai szerint Nyugatról Kelet felé haladva Mosonmagyaróváron, Győrött, Sopronban, Szombathelyen, Pápán, Hévízen, Keszthelyen, Pécssett, Fonyódon, Balatonfüreden, Siófokon, Székesfehérváron, Tatán, Törökbálinton, Budaörsön, Budapesten, Fóton, Gödöllőn, Mogyoródon a Hungaroringen, Dunaharasztn, Miskolcon, Nyíregyházán, és Eleken található kiépített töltőállomás, többnyire magán területen, hotelek vagy cégek parkolójában.

¹⁰ *Autó motor magazin*, 2015/6. szám, 8. oldal, Töltőpont

¹¹ <http://www.holtoltsek.hu/hu/szolgaltatasok/tooltoallomasok/11-magyarorszag> (letöltve: 2015. 04. 05.)

Az elektromos autók töltőinek elhelyezkedése Magyarországon



Forrás: <https://www.google.hu/maps?source=tldsi&hl=hu> és <http://www.holtoltsek.hu/hu>

adatai alapján saját ábra, 2015

A szemléletesség kedvéért készítettem egy térképet, melyre a fenti listán szereplő települések jelölésére felhelyeztem rajzszögeket. A képen láthatóak Magyarország főbb közúti sárgával ábrázolva, illetve a töltőállomás gócpontok, és a szinte teljesen üres, iparilag kevésbé fejlett régiók. Egyértelműen leolvasható a térképről, hogy bőven van még fejlesztési potenciál a töltőállomások kihelyezését illetően. A határ menti területek szinte teljesen töltőmentesek, a főbb utak mentén sincsenek kihelyezve töltőállomások, így nagyobb távolságok megtétele tisztán elektromos meghajtású járművel az országban szinte lehetetlen, Északnyugat-Dunántúl kivételével. Alapvetően ezek a járművek nem is erre vannak tervezve az átlagosan 150 km körüli hatótávolságukkal, azonban azt se lehet sajnos kijelenteni, hogy legalább a nagyobb városokban vannak már kihelyezve töltőpontok. Zalaegerszeg, Nagykanizsa, Kaposvár például jelentős városok Dél-Dunántúlon, ráadásul Pakshoz, az energia központhoz közel. Kelet-Magyarország tekintetében érdemes szót ejteni például Egerről, Debrecenről, Szolnokról, Kecskemétről, Szegedről, Békéscsabáról illetve Hódmezővásárhelyről, mely városok többségében megyeszékhelyek, sok lakossal, fizetőképes

kereslettel, felsőoktatási intézményekkel, turisztikai célpontokkal, még sem található elektromos autó töltő egyik városban sem.

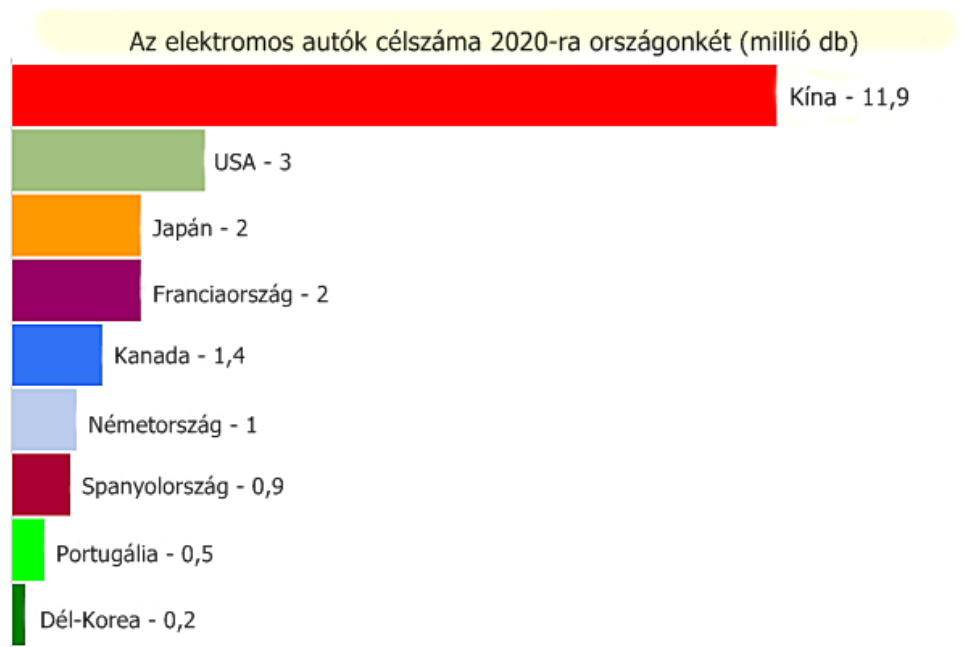
Ugyan az Alföld ipari szempontból mindig is kevésbé fejlett régiónak számított, főként mezőgazdasági profiljával, néhány éve érezhetően fejlődésnek indult. Nagy szerepet játszik ebben a Mercedes-Benz gyár 2009-es Kecskemétre települése, melynek környezetében több kapcsolódó profilú gyár és logisztikai szolgáltató is megjelent. Az elektromobilitás terjedése szempontjából nagyon nagy hatással lenne az országra, legfőképpen az Észak- és délföldi régióra, ha a kecskeméti gyárban építenék a jelenleg ott készülő B osztályok elektromos változatát, a Mercedes-Benz B-Class Electric Drive-ot, mely küllemre szinte teljesen azonos robbanómotoros társával. Mivel a környéken használnák a modelleket, és a dolgozók minden ott készülő típust kipróbálhatnak (ha rendelkeznek jogosítvánnyal), megismerhetnék, és meg is szerethetnék az elektromos autókat. Ez által a városban és környékén lakók számára mindennaposná válnának a villamos energia által meghajtott járművek, és a legfontosabb: kiépülne az elektromos autók és felhasználóik számára szükséges infrastruktúra.

V. AZ ELEKTROMOBILITÁS ELTERJEDÉSÉNEK TÁMOGATÁSI RENDSZERE

V.1. Általános körkép

Mivel lehet az embereket irányítottan fogyasztásra ösztönözni? Leginkább jelentős mértékű állami támogatottsággal. A szigorodó környezetvédelmi előírásoknak való megfelelés érdekében már számos országban folyamatban vannak az elektromobilitás elterjedését ösztönző akciótervek, azonban még csak kevés helyen érzékelhető hatásuk. A PwC piackutató cég előrejelzései szerint¹² 2020 körül nagy ugrás várható az elektromos autók számát illetően, ugyanis vélhetően akkorra már nemcsak, hogy elkészülnek ezek a tervek, de be is kerülnek majd a köztudatba, és az emberek élnek majd az állam kínálta lehetőségekkel.

4. ábra



Forrás: <http://www.zukunft-mobilitaet.net/5201/analyse/elektromotor-versus-verbrennungsmotor-marktanalyse-marktbetrachtung/>, 2011

¹² https://www.pwc.com/hu_HU/hu/kiadvanyok/assets/pdf/merre_tart_az_elektromos_autok_piaca.pdf
(letöltve: 2015. 03. 25.)

Világviszonylatban az elektromobilitás területén az Amerikai Egyesült Államokra, Kínára, Japánra és Európára érdemes jobban odafigyelni, ugyanis ezek a régiók érintettek a témában leginkább.

Az **Egyesült Államok**ban Kalifornia államban található a legtöbb nyilvános töltőpont, ott gyártják a Tesla elektromos autóit, például az új Tesla Model S P85D modellt, illetve más cégek is előszeretettel tesztelik az államban tisztán elektromos meghajtású gépjárműveiket. Említésre érdemes például a Google, aki itt üzemeltette szenzoros oszlopokkal felszerelt autonóm hibrid Lexus és Toyota prototípusait, melyek a saját fejlesztésű önjáró előfutárai voltak. Megéri repülőre szállni azonban akár az európai cégek képviselőinek is, ugyanis nem csak az infrastruktúra, de a szükséges törvények és szabályozások is rendelkezésre állnak a fejlesztők és elektromos autósok számára Kaliforniában. Nagymértékű az állami támogatás, akár gyártó, akár vevő valaki, ami jelentősen elősegíti, hogy gyorsabban terjedhessen a környezetbarát, kis káros anyag kibocsátással rendelkező technológia.

Nagy jövőt jósolnak az autóiipari szakértők az elektromos autók és egyéb alternatív meghajtással rendelkező járműveknek **Kínában**, ahol súlyos problémákat okoz a nagyvárosokban a szmog, mely részben a hatalmas mennyiségben jelenlévő gépjárművek káros anyag kibocsátásának eredménye. Kína folyamatosan követi a világon történő fejlesztéseket, és nagyon rövid idő alatt tud reagálni a piac hirtelen változásaira is. Az elektromobilitás növekvő szerepére minden bizonnyal felfigyeltek már, így hamarosan várható, hogy onnan is megjelennek majd új termékek és fejlesztések, arról nem is beszélve, mekkora felvevőpiacot jelenthetnek addig is, ha a szükséges infrastruktúra rendelkezésre áll majd. Kínáról beszélve azonban meg kell említeni, hogy nem az európai szabványok szerint dolgoznak, így várható, hogy újabb fajta elektromos csatlakozóval állnak majd elő gépjárműveik számára, mely az itteniekkel nem lesz kompatibilis, tehát átalakító kábel lesz majd szükséges töltésükhöz. A világszinten legelterjedtebb, luxus kategóriájú elektromos autót gyártó Teslának a sok alapvető technológiai különbség jelenleg is problémát okoz, mert Kínában gépjárműveihez nem elérhető a navigáció, mert az Google alapú, illetve nem működnek az automatikus szoftverfrissítések sem.

Japán mindig is élen volt a csúcstechnológia területén, így az elektromobilitás elterjedésében is jelentős szerepet vállal. Japán származásúak a Toyota és Lexus gépjárművek, melyek talán a legnépszerűbb hibrid autókat gyártják a világon. Szintén Japán a Nissan is, melynek tisztán elektromos meghajtású Leafje a legnépszerűbb elektromos autó jelenleg a Tesla S mellett.

V.2. Európa

A negyedik, minket leginkább érintő tényező Európa illetve az Európai Unió, mely határozott célkitűzéseivel abba az irányba hajtja az országokat, hogy mihamarabb elterjedjen az elektromos közlekedés. Ennek elérése érdekében több programot is meghirdettek, mint például az Európa 2020, a Green eMotion Projekt, vagy a Tiszta energiák a közlekedésben. Ezen programok nélkül nehéz lenne megvalósítani, hogy 2020-ra az elvárt sűrűséggel rendelkezésre álljanak töltőállomások, 2025-re a transzeurópai közlekedési törzshálózat (TEN-T), azaz az autópálya-menti szakaszok is hálózati lefedettség alá tartozzanak, valamint a városok agglomerációjában is kiépítésre kerüljön az e-mobilitás infrastruktúrája.

Az **Európa 2020** stratégia az Európai Bizottságtól¹³ származik, és 2010-ben a spanyol elnökség alatt került elfogadásra. Öt célt ír elő, melyet 2020-ra minden uniós tagállamnak teljesítenie kell. Ezek a célok alapvetően a foglalkoztatás mértékére, kutatásokra, fejlesztésekre, innovációra fókuszálnak, valamint az éghajlatváltozásra és energiapolitikára, oktatásra, szegénységre és társadalmi kirekesztésre. Valamilyen mértékben szinte bármelyik pontot összefüggésbe lehetne hozni az e-mobilitás terjedésével, de leginkább a második és harmadik irányt emelném ki. A második pont szerint a kutatási és fejlesztési illetve az innovációs projektek ösztönzésére irányuló beruházásokra az unió köz- és magánforrásból származó GDP-jének 3%-át kell fordítani éves szinten 2020-ra. Ezzel Európa továbbra is az élvonalban maradhatna. A harmadik pont az éghajlatváltozással és ez energiapolitikával foglalkozik, tehát közvetlenül összefüggésbe hozható az elektromobilitással. Eszerint 2020-ra az 1990-es szinthez képest 20%-kal, vagy ha minden feltétel adott, akkor 30%-kal kell

¹³ http://ec.europa.eu/europe2020/targets/eu-targets/index_hu.htm (letöltve: 2015. 04. 05.)

csökkentenie minden tagállamnak az üvegházhatást okozó gázok kibocsátását. Ez az érték arányaiban akkora, hogy nem elegendő az eléréséhez, hogy az újonnan kibocsátásra kerülő robbanómotoros illetve dízel meghajtású autókat új fejlesztésű katalizátorokkal látják el, hanem arra is szükség van, hogy a hagyományos meghajtású autók egy részét hibrid vagy tisztán elektromos gépjárművek váltsák fel. Ezen a számon kívül a Bizottság előírta azt is, hogy 20%-ra kell emelni a megújuló energiaforrások felhasználásának arányát, így előtérbe kerülhetnek egyéb alternatív meghajtások is, mint például a nap vagy szélenergia. Ezek kombinált felhasználása is lehetséges, ha az energiaforrások által megtermelt áram az elektromos autók akkumulátorába kerül. Az utolsó előírt érték, az energiahatékonyság 20%-kal történő javítása pedig abszolút az innovációval köthető össze, ugyanis ezt a problémát csak új megoldásokkal, fejlesztésekkel lehet elérni.

A **Green eMotion Projekt**et az Európai Unió 2011-ben indította, célja kizárólag az elektromobilitás elterjesztése Európában. Összköltségvetése 42 millió euró, melyből 24 milliót az Unió bocsát a projektvezetés rendelkezésére. A társulás 43 tagból áll, minden szektor képviseltetve van, ami érintett az e-mobilitásban. Így nemcsak az energia- és járműipar van jelen, hanem egyetemek illetve kutatóintézetek is. A projekt fő célja egy határokon átnyúló egységes elektromos autó töltő hálózat kiépítése, mely nemzetközileg elfogadott szabványokon alapul. Tíz modell-régió került a projekt során kiválasztásra, ahol komplex kutatásokat végeztek annak céljából, hogy megtudják, milyen irányba kell folytatni a további fejlesztéseket. A négyéves projekt eredményeit egy Budapestre szervezett konferencián¹⁴ fogják majd bemutatni a közeljövőben, ahol megegyeznek az európai szabványokról is. Azért választották Budapestet, mert az ELMŰ által fővárosunk is egyike volt a tesztrégióknak, melynek anyavállalata a német RWE. A Green eMotion Projektnek köszönhetően Budapesten jelenleg 10 darab olyan smart töltőoszlop üzemel, mely az összeurópai rendszerhez kapcsolódik, és az e-kWh mobiltelefonos alkalmazáson keresztül kezelhető, intelligens töltőhálózatot alkot. Minden információ, amit ezek az oszlopok összegyűjtenek, a németországi központi adatbázisba kerül elemzésre. Az ELMŰ saját e-mobilitás ösztönző programja az E-Mobility Network, melynek tagjaival együttműködve az ELMŰ-ÉMÁSZ Társaságcsoport üzemelteti jelenleg a legnagyobb töltő-infrastruktúrát Magyarországon.

¹⁴ <http://www.hirado.hu/2015/02/05/elektromobilitas-konferencia-lesz-budapesten/> (letöltve: 2015. 04. 05.)

A **Tiszta energiák a közlekedésben**¹⁵ egy új stratégia, melyet szintén az Unió dolgozott ki a tiszta üzemanyagokkal kapcsolatban. Ez a program 2013 januárjában jelent meg az Európai Bizottság sajtóközleményében. A csomag fókuszában egy egész Európát lefedő töltőállomás hálózat kiépítése van, mely az alternatív meghajtással rendelkező gépjárművek számára kerülne kialakításra. A stratégiában központi szerepet kap a szabványosítás a töltőállomások kapcsán, illetve egységes előírások lefektetése azok használatát illetően, mert a korábbi megegyezések nem bizonyultak sikeresnek. A stratégiában szó esik a villamos energia, a hidrogén, a bioüzemanyagok, a cseppfolyósított és a sűrített földgáz, valamint a cseppfolyósított propán-bután gáz töltőállomások számáról és a szükséges fejlesztésekről is. Az elektromos meghajtás kapcsán született javaslat értelmében az unió minden tagállamának kötelező megadott mennyiségű szabványos csatlakozóval ellátott töltőállomást kihelyeznie 2020-ig. A Bizottság európai szabványnak AC-töltés esetén a Type 2-es és DC-töltés esetén a CCS csatlakozót javasolta. Céljuk, hogy élhető körülményeket teremtsenek a villanyautósok számára, így az autógyáraknak érdemes legyen nagyobb mennyiségben, ezáltal kedvezőbb áron elektromos autókat előállítani és forgalmazni.

V.3. Európa élén

Új dolgokat elkezdni nem egyszerű. Sokan a kivárási taktikáját alkalmazzák, és megnézik, mások mit és hogyan csinálnak, illetve az mennyire lesz sikeres (például a Mercedes csak az után telepített gyárat Magyarországra, miután látta, hogy az Audinak bevált). Ezzel elvesztik ugyan az elsőség adta privilégiumot, azonban sok költséget és hiábavaló erőfeszítést megtakaríthatnak. Levonhatják mások sikereiből vagy hibáiból a konklúziót, és a maguk előnyére fordíthatják.

¹⁵ http://europa.eu/rapid/press-release_IP-13-40_hu.htm (letöltve: 2015. 04. 08.)

Európában **Észtországban** történt nagyon rövid idő alatt hatalmas előrelépés az e-mobilitás terén¹⁶, néhány év alatt ugyanis a világ 6. legnagyobb elektromos autó piacává nőtte ki magát. ELMO elnevezésű programjuk során kiépítették a szükséges infrastruktúrát, illetve állami közbeszerzés által számos elektromos autót helyeztek forgalomba. 2011-ben, mikor máshol még csak körvonalazódni kezdett az új irány, Észtországban már a széndioxid kvóta eladásából 507 elektromos autót vásárolt a kormány, mellyel egzisztenciát teremtett a kiépített infrastrukturális hálózatnak, hiszen keresletet generált számára. A közbeszerzésen kívül direkt támogatással is próbálták motiválni a lakosságot elektromos járművek vásárlására. 2014 nyaráig 19 000 euró értékű támogatást biztosítottak minden olyan új villanyautó tulajdonosnak, aki elfogadta azt a kitétel, hogy legalább öt éven keresztül megújuló energia által működteti járművét.

Jelenleg az 1,3 millió lakosú országban nagyjából 1000 darab elektromos autó van forgalomban, míg nálunk körülbelül 200. Országos szintű gyorstöltőállomás lefedettséggel rendelkeznek, melynek kihasználtsága folyamatosan nő. Míg 2013-ban 31 ezer töltést regisztráltak, 2014 októberéig ez a szám már elérte az 55 ezer töltést (úgy, hogy még két hónap hátra volt az évből). Az arányok jobb érzékeltetése végett az 55 ezer töltés nagyjából 500 MWh-nyi energiafelhasználást jelent, ami nagyjából három millió km megtételére elegendő egy átlagos tisztán elektromos meghajtással rendelkező személygépjármű számára.

Dánia szintén élen jár az elektromobilitásban. Nagyjából 1500 darab elektromos autó közlekedik az utakon, és 100 darab töltőállomás van¹⁷. Nagy mértékű az állami direkt támogatás, itt költ a kormány a legtöbbet az elektromos autók fogyasztásának ösztönzésére. A környezettudatos országban 2014 év végére odáig fejlesztették a megújuló energiák felhasználását, hogy az összes háztartás energiaszükségletének 34%-át már a szélenergiából fedezték¹⁸. Az autókölcsönzők is támogatják a „zöld” irányt: az Avis Car Rental 400 darab Nissan Leaf-öt rendelt, mellyel, mint magán cég, világrekordot döntött.¹⁹

¹⁶ <http://gallery.cee.kpmg.com/hu/themes/KPMG-energy-nl/2014-December/magyar-2014-december.html> (letöltve: 2015. 04. 13.)

¹⁷ <http://www.autopro.hu/szolgaltatok/Mar-szaz-helyen-tolthetnek-elektromos-autot-Daniaban/13054/> (letöltve: 2015. 04. 13.)

¹⁸ <http://think.transindex.ro/?p=37424> (letöltve: 2015. 04. 13.)

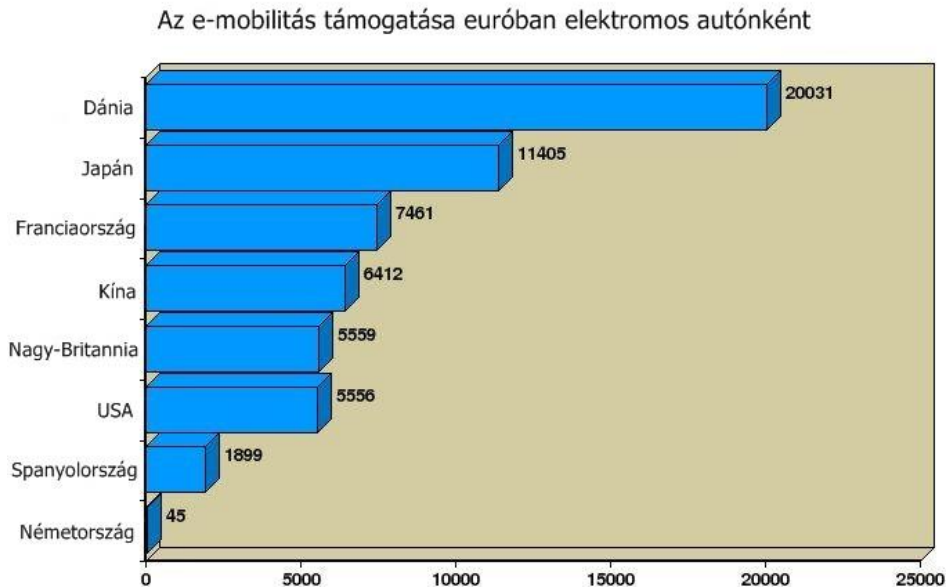
¹⁹ http://www.portfolio.hu/vallalatok/cegauto/rekord_400_nissan_leaf-et_rendelt_egy_autokolcsonzo.197889.html (letöltve: 2015. 04. 16.)

Észtország és Dánia példája követendő lehet Magyarország számára is, hiszen rendkívül eredményes, és bizonyítja, hogy egy kis ország mennyivel versenyképesebb helyzetben lehet új technológiák bevezetése terén, mint a nagyobbak. Arról nem is beszélve, hogy milyen nagy potenciál van a magyar iparban, és mennyi kiváló fejlesztő van országunkban az összlakosság arányaihoz képest.

V.4. Németország

Angela Merkel német kancellárasszony 2011. május közepén arról nyilatkozott²⁰, hogy 2020-ra szívesen látnának egy millió elektromos autót forgalomban a német utakon. Azt is elképzelhetőnek tartaná, hogy ez a szám 2030-ra akár hat millióra emelkedjen. Németország célja tehát, hogy 2020-ra minden 45. autó elektromos meghajtással rendelkezzen. Ahhoz azonban, hogy ezt a számot elérjék, elengedhetetlen, hogy az állam anyagilag is támogassa ezt a törekvést. Az alábbi diagramon az egy autóra jutó maximális támogatás értéke látható országonként, euróban kifejezve.

5. ábra



Forrás: <http://www.zukunft-mobilitaet.net/5201/analyse/elektromotor-versus-verbrennungsmotor-marktanalyse-marktbetrachtung/>, 2011

²⁰ <http://www.zukunft-mobilitaet.net/5201/analyse/elektromotor-versus-verbrennungsmotor-marktanalyse-marktbetrachtung/> (letöltve: 2015. 03. 18.)

Az Európai Unión belül láthatjuk, hogy 2011-ben Dániában fektetett az állam a legtöbb pénzt abba, hogy minél több ember juthasson elektromos meghajtású autóhoz. A többi országgal összehasonlítva ez az érték rendkívül magas volt, így érthető, hogy jelenleg az unión belül Észtország mellett Dánia élen jár az elektromobilitás terén.

Németország meglepő módon igen hátul szerepel a listán annak ellenére, hogy országos szinten az autópárt évek óta jelentős adókedvezményekben részesítik. Lemaradásának 2011-ben egyik oka az volt, hogy érdemlegesen állami szinten 2010-ben kezdtek el először komolyabban foglalkozni az elektromobilitással. 2010. május 4-én jött létre a **Nemzeti Elektromobilitás Platform**²¹ Németországban Angela Merkel kancellárasszony, Rainer Brüderle gazdasági miniszter, Annette Schavan oktatási miniszter, valamint Norbert Röttgen környezetvédelmi miniszter kezdeményezésére. Az összefogás célja az volt, hogy Németország az e-mobilitás egyik éllovasává váljon. Ennek, illetve a 2020-as egy milliós célszámnak az elérése érdekében jelezték az energia szolgáltatóknak, hogy szükséges lenne kiépíteni egy, az egész országot lefedő elektromos töltőhálózatot. Újabb technológiai előrelépéseket szorgalmaztak az autópári cégeknél is, évi 20 milliárd eurós fejlesztési és tesztelési költségekkel számolva. 2013-ig tervezték támogatni állami szinten a K+F tevékenységeket a németországi akkumulátorgyártással, elektromotorokkal, energiatárolással, újrahasznosítási eljárásokkal illetve modellrégiókkal kapcsolatban. Összesen több mint 4 milliárd eurót szántak a Nemzeti Elektromobilitás Platformon keresztül az elektromobilitás elterjedésének támogatására.

A fenti táblázatban szereplő érték alacsonyságának másik oka, hogy szándékosan nem növelik az elektromos autók támogatásának értékét Németországban, mert nem szeretnének beleavatkozni a piaci versenybe. 2011-ben egyetlen elektromos meghajtásos kutatás kapott állami támogatást, két milliárd euró összegben. Ezen kívül azon járművek tulajdonosainak, akiknek az autója kevesebb, mint 50 gramm széndioxidot bocsát ki kilométerenként, az elkövetkező tíz évre elengedik a gépjármű adó fizetésének kötelezettségét.

²¹ <http://www.zukunft-mobilitaet.net/5201/analyse/elektromotor-versus-verbrennungsmotor-marktanalyse-marktbetrachtung/> (letöltve: 2015. 03. 18.)

A német Handelsblatt 2014. szeptemberi cikkében²² arról számolt be, hogy hónapokig tartó vita után a német kormány elfogadta az elektromos autók támogatására vonatkozó törvényjavaslatot. Ennek értelmében a villanyautók a jövőben sajátos jelzéssel megkülönböztethetőek lesznek, használhatják a buszsávokat, illetve ingyen parkolhatnak. Ezeket a privilégiumokat az autótulajdonosok 2030-ig élvezhetik. A tendencia tehát változatlan, anyagi támogatás helyett inkább kedvezményeket kínál az állam. A legfrissebb adatok alapján Németországban jelenleg 18.948 darab tisztán elektromos meghajtású, illetve 107.754 darab hibrid üzemű személygépjármű van forgalomban. Töltőállomás összesen 5553 darab van az ország különböző pontjain, a legtöbb Észak- Rajna-Vesztfália, illetve Baden-Württemberg tartományban található.²³

Kérdéses, hogy mennyire fog megvalósulni 2020-ra az egymilliós célszám, mert a németek egy 2010-es megkérdezés alapján ennél komolyabb támogatottságot várnának. Igaz, hogy 2020-ig az e-mobilitás miatt körülbelül 30 ezer új munkahely jöhet létre Németországban²⁴, azonban ez nem garantálja, hogy az autóknak lejjebb megy az ára, illetve azt se, hogy az áram tisztán megújuló energiaforrásból fog származni. Utóbbi két szempont azért emeltem ki, mert ezek a megkérdezetteknek kiemelkedően fontosak voltak.

Az automobilwoche.de sem tartja valószínűnek, hogy az elektromos autók száma rohamosan nőne a közeljövőben. A Shell csoport és a Prognos piackutató cég előrejelzéseire hivatkozva arról számoltak be, hogy Németországban a személyautók meghajtási aránya 10 év múlva is a mai tendenciát fogja követni.²⁵ Ez azt jelenti, hogy 25 éven belül túlnyomórészt még mindig a benzin és dízel üzemű autók lesznek többségben. Nem árt tehát, hogy az autógyártók az innováció mellett továbbra is foglalkoznak a jelenlegi technológiák fejlesztésével is, máskülönben nem lennének megvalósíthatóak az Unió által diktált számok.

²² Handelsblatt, 2014. 09. 25., Steuervorteil statt freies Parken für E-Mobile

²³ <http://www.foederal-erneuerbar.de/uebersicht/bundeslaender/BW%7CBY%7CB%7CBB%7CHB%7CHH%7CHE%7CMV%7CNI%7CNRW%7CRLP%7CSL%7CSN%7CST%7CSH%7CTH%7CD/kategorie/mobilitaet> (letöltve: 2015. 05. 03.)

²⁴ <http://www.zukunft-mobilitaet.net/5201/analyse/elektromotor-versus-verbrennungsmotor-marktanalyse-marktbetrachtung/> (letöltve: 2015. 03. 18.)

²⁵ Automobilwoche.de, 2014. 09. 30., Studie: Auch 2040 fahren die meisten Autos mit Benzin und Diesel

VI. MAGYARORSZÁG

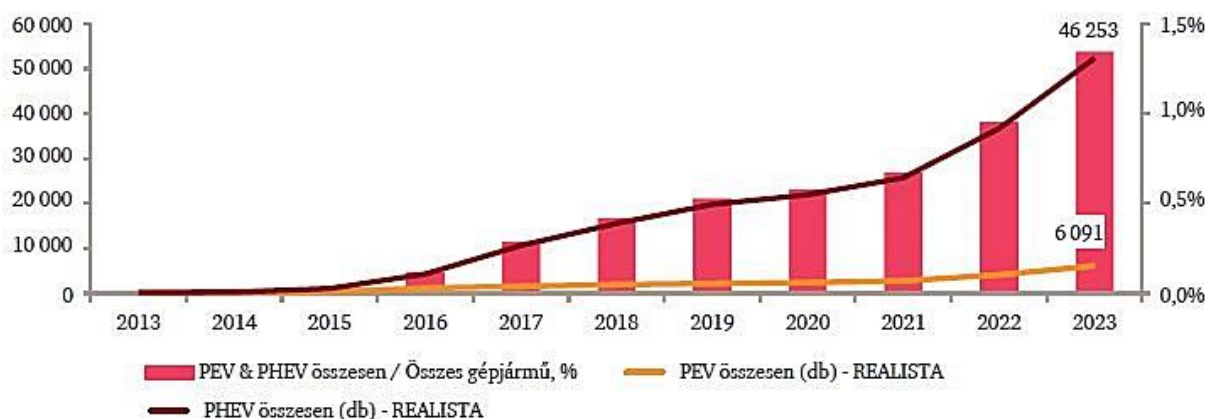
Jelenleg hazánkban még csak elvétve lehet látni alternatív meghajtással üzemelő autókat, sokan nem is tudnak a létezésükről. Ahhoz azonban, hogy az EU által meghatározott irányszámokat, azaz a 95g/km-es CO₂-flottakibocsátást elérjük 2020-ig²⁶, szükséges lenne, hogy az egyre növekvő gépjármű állomány egy része már környezetbarát üzemeltetésű legyen, máskülönben milliárdos nagyságrendű bírságokra számíthatunk.

A PwC piackutató cég két előrejelzést is készített arról 2013-ban, hogy vajon milyen tendencia várható Magyarországon az elektromobilitással kapcsolatban. Kiindulási adatnak a KSH és az Autofacts aktuális adatait használták, figyelembe véve az európai gyártási volumenek növekedési ütemét, korrigálva 2 év csúszással. Az alábbi diagramokon a PEV rövidítés a tisztán elektromos meghajtású személy- és kistehergépjárműveket, a PHEV pedig a plug-in hibrideket jelöli.

Az egyik verzió **realista** megközelítéssel készült, mely szerint 2023-ra akár több mint 52 ezer darab ilyen jármű is közlekedhet majd a magyar utakon, ami az akkorra előre jelzett teljes gépjárműállomány 1,35%-át tenné ki.

6. ábra

Az elektromos hálózatra csatlakoztatható gépjárművek száma – REALISTA forgatókönyv



Forrás: https://www.pwc.com/hu_HU/hu/kiadvanyok/assets/pdf/merre_tart_az_elektromos_autok_piaca.pdf, 2014

²⁶ <http://www.magyarpolgarmester.hu/?site=104&c=187&menu=c02> (letöltve: 2015. 04. 20.)

A másik aspektus **optimista** szemléletű, miszerint akár több mint 2,5-szörösére is nőhet ez a szám (tisztán elektromos és hibrid meghajtású autókat együttesen figyelembe véve). Ez azt jelenti, hogy ezek értékesítésének száma együttesen 2023-ra elérheti a 139 ezer darabot is.

7. ábra



Forrás: https://www.pwc.com/hu_HU/hu/kiadvanyok/assets/pdf/merre_tart_az_elektromos_autok_piaca.pdf, 2014

Ehhez azonban nélkülözhetetlen lenne az állam jelentős mértékű támogatása, mind a fogyasztói, mind pedig a szolgáltatói oldal irányába, hogy megfelelő mennyiségű töltőállomás kerüljön kiépítésre, mely élhetővé tenné az elektromos autózást hazánkban. Míg az autók ára a csillagokban van, és nincs elég töltőállomás, addig az emberek nem fogják úgy érezni, hogy jobban megéri számukra új autóra beruházni, annak ellenére se, hogy jelenleg még Magyarországon az elektromos autósok ingyen tankolhatnak.

A tanulmány szerint 2023-ra már van esély arra, hogy a magyar autóstársadalom szerkezete valamelyest átalakuljon, ha a támogatási rendszer fejlődésnek indul. A PwC előrejelzései szerint valószínű, hogy addigra az itthoni elektromos autók 88%-a Plug-In Hibrid személygépjármű lesz, 12%-a pedig tisztán elektromos meghajtású. A tisztán elektromos haszongépjárművek számára jó kilátások ígérkeznek, azonban a hasonló buszok és motorkerékpárok nem fognak valószínűleg nagy számban elterjedni. Ha az autóiipari fejlesztések továbbra is a jelenlegi ütemben haladnak, akkor ötévente átlagosan nagyjából 5%-kal javulhat majd az elektromos gépjárművek hatékonysága hatótávolság szempontjából,

így 2023-ra közel olyan teljesítményűek lehetnek majd ezek a járművek is, mint robbanómotoros társaik. Áttekintve tehát a magyar lehetőségeket, összességében optimisták lehetünk az elektromobilitás elterjedésével kapcsolatban. Érdeemes ennek apropóján kitérni arra, mit tesz ezeknek a céloknak az elérése érdekében az állam.

VI.1. Állami szerepvállalás Magyarországon

Körülbelül fél évvel ezelőtt került bejelentésre, hogy az Európai Unió által diktált környezetvédelmi irányelvek milyen mértékben idéznek elő országunkban változásokat, illetve, hogy azok megvalósítása érdekében folyamatban van a **Jedlik Ányos Terv** kidolgozása. A terv jelenlegi állása szerint a kormány 2020-ra azt tűzte ki célul, hogy a hazai gépjárműállomány 5%-a, tehát nagyjából 150 ezer autó addigra elektromos meghajtással üzemeljen. Ez a szám csak úgy lenne teljesíthető, ha 2020-ig az évente átlagosan Magyarországon értékesített autók számának fele, azaz nagyjából 30-35 ezer darab elektromos autó találna gazdára.

Minden tagállam számára kötelező egy, a Jedlik Ányos Tervhez hasonló akcióterv létrehozása, melynek 2016 végéig uniós irányelvek alapján kell elkészülnie. Hazánkban valószínűleg a terv miatt számos jogszabály módosításra kerül. Az előrehaladott egyeztetések miatt előreláthatólag 2016 végére nem csak a tervezet lesz meg, hanem bevezetésre is kerülhetnek Magyarországon az elektromobilitás elterjedését elősegítő, főleg indirekt támogatási elemek, például az adó- és közlekedési kedvezmények. A Terv szerint zöld alapszínű rendszámtáblával ki lehetne emelni a tisztán elektromos és hibrid autókat a többi közül, mely alapján különböző kedvezményekben részesülhetnének tulajdonosaik. Német mintára fontolóra vették, hogy az elektromos járművek számára ingyenes parkolást, illetve autópálya használatot biztosítsanak, valamint szóba került, hogy szabadon használhatnák a villanyautósok a buszsávokat is. A gépjármű vásárlók motiválása mellett a Jedlik Ányos Terv legfontosabb célkitűzése az, hogy biztosítsa az elektromos töltőhálózat kialakításának jogi hátterét. Kötelezővé tennék például a parkolók és hipermarketek számára, hogy az elektromos autósok részére töltőállomásokat hozzanak létre, a nonprofit

közintézmények környezetében kialakításra kerülő töltőpontokhoz pedig jelentős mértékű állami támogatást lehetne igénybe venni. A főbb úthálózatok mentén kiépítésre kerülő töltőpontokat a tervek szerint az állam finanszírozná az eladásra kerülő széndioxid kvótából, illetve uniós támogatásból.

A villanyautó felhasználók növekvő száma, és a kiépülő infrastruktúra mellett fontos szerepet kap a jövőben az elektromobilitással összefüggő kutatási és fejlesztési terület is, melynek elősegítése érdekében átalakításra került 2015 januárjától a kutatásfinanszírozási rendszer²⁷. A Jedlik Ányos Terv egyes elemeinél észrevették, hogy jelenleg még alapkutatásokra van szükség hazánkban, tehát meg kell alapozni a tervezett rendszert, majd a stabil alapból kiindulva lesz érdemes felépíteni az egész Magyarországi e-mobilitás hálózatot. A változtatások fókuszában tehát alapvetően komplett folyamatok állnak, mert a magyar ipar és gazdaság szempontjából ez tűnik hosszútávon a legkifizetődőbbnek. A cél a kutatások és fejlesztések komplett programmá való összekapcsolása, melyből végül létrejön a naprakész, modern és megbízható szolgáltatóhálózat.

A Jedlik Ányos Terv megvalósítása érdekében a Nemzetgazdasági Minisztérium és a Nemzeti Innovációs Hivatal összefogásaként létrejött a **Jedlik Ányos Klaszter**. Alapítói a GreenGo Car Europe Kft., az Evopro Busz Kft. valamint az Elektromotive Hungary Kft.

A klasztert azért hozták létre, hogy olyan gazdasági társaságoknak, melyek érdekeltek az elektromobilitás elterjedésében, legyen lehetősége részt venni a Jedlik Ányos Terv kidolgozásában. Ezek a vállalatok nem kötődnek multinacionális cégekhez, mégis hasznos információkkal rendelkeznek a piacról, illetve részt tudnának venni a Terv gyakorlati megvalósításában is. Főként közlekedési társaságokat, gépjárműimportőröket, hálózati engedélyeseket, áramszolgáltatókat, magyar kutatási és tudományos műhelyeket, taxi társaságokat, autó- és töltőállomás-gyártókat próbálnak bevonni a projektbe, mellyel céljuk, hogy lefedjék az elektromobilitás teljes spektrumát. A Klaszter tagjai már például a Magyar Tudományos Akadémia témához kötődő szakmai szervezetei, az Energiatudományi Kutatóközpont, valamint a Természettudományi Kutatóközpont is.

²⁷ http://magyarhirlap.hu/cikk/11284/Egveztetes_alatt_a_Jedlik_Anyos_terv (letöltve: 2015. 04. 22.)

Dr. Bottyán Balázs, a JÁK Menedzsment Nonprofit Kft. ügyvezetője a Dr. Sipos Mihály által 2015. március 10.-én közzétett interjújában elmondta,²⁸ hogy a kormány elsősorban a Jedlik Ányos Klaszteren keresztül, jogszabályi módosításokkal és indirekt ösztönzőkkel tervezi segíteni az elektromobilitás elterjedését, tehát összességében hasonlóképpen próbálják az embereket új beruházásra motiválni, mint Németországban. Céljuk, hogy ehhez megteremtsék a feltételeket és támogassák a meglévő kezdeményezéseket a közösségi közlekedésben, a logisztikában, illetve a privát célú felhasználók körében is. A jelenlegi tervek szerint a villamosenergia-törvény módosítása elkerülhetetlen annak érdekében, hogy a töltőberendezések üzemeltetői is értékesíthessenek villamos energiát, mert most ezt a hatályos szabályzat szerint nem tehetik meg.

Tervbe van véve ezen felül egy, a töltőberendezések telepítéséhez kapcsolódó hatósági eljárásrend elkészítése is. Állítása szerint a kormány jelenleg arra törekszik, hogy minden olyan törvény és szabályzat módosításra kerüljön, ami gátolhatja vagy lassíthatja az elektromobilitás terjedését. Figyelembe véve az EU által diktált irányt (2030-ra a városi közlekedésben a hagyományos üzemű járművek arányát felére szeretnék csökkenteni, 2050-re pedig teljesen leváltani őket), ez elengedhetetlen a jövőre nézve.

A Jedlik Ányos Terv által kínált hálózatfejlesztési tervek:

- Komplex elektromos töltőállomás kialakítására, mely kétirányú energiaáramlást tesz lehetővé (V2G=Vehicle To Grid). Ez a technológia világviszonylatban is ritkaság.

Cél: Az egyirányú töltési infrastruktúra kiépítésének kihagyásával rövid időn belül a világ élvonalába kerülni.

- A közvilágítási hálózat felhasználása, mely nappal kihasználatlan.

Cél: A jelenlegi, közel 60 éves közvilágítás-vezérlési technológia korszerűsítése.

²⁸ <http://elektro-net.hu/uzlet/6226-melyik-ut-vezet-az-elektromobilitas-fele> (letöltve: 2015. 04. 22.)

A Jedlik Tervvel és Klaszterrel kapcsolatban érdemes megemlíteni a **Magyar Elektromobilitás Szövetséget**²⁹ is, melynek célja összefogni azokat a vállalatokat, szervezeteket, magán személyeket és állami szerveket, melyek érdekelték lehetnek a magyarországi e-mobilitás infrastruktúrájának kialakításában. Az összegyűjtött információk alapján a Szövetség a döntéshozókat szeretné támogatni szakmai anyagokkal és kimutatásokkal, azzal a céllal, hogy az átalakításra kerülő törvények és szabályozások az e-mobilitás gyakorlati megvalósítói és közreműködői számára élehetőek legyenek. Az egyesület legfőbb célja a minél magasabb kiszolgálási színvonal, a tagok kooperációjának és jó munkakapcsolatának kiépítése, illetve a környezettudatos életmód ösztönzése a fenntartható fejlődés jegyében. Az Európai Mobilitási Hét keretében a Szövetség által megrendezésre került 2014-ben az első **Magyar Elektromobilitás Napja**³⁰, ahol az odalátogatókat tájékoztatták a Jedlik Ányos Terv jelenlegi állásáról, illetve számos elektromos autó is bemutatásra került.

A fent említett törekvéseken kívül más lehetőség is kínálkozik hazánk számára, ami az e-mobilitás fejlődését elősegítheti, ez pedig a **Horizont 2020** program³¹. Ez nem más, mint az Európai Unió kutatás-fejlesztési és innovációs politikája 2014 és 2020 között, melynek célja, hogy a kontinens minél versenyképesebbé váljon. Az innovációra fordítható keret nagyobb, mint valaha; nagyjából 79 milliárd eurós költségvetés áll a program rendelkezésére. A pályázatok megítélése Brüsszelben zajlik, a legfőbb értékelési szempont a kiválóság, magas és jól menedzselte szaktudás, illetve, hogy a fejlesztés hatása ne csak regionálisan legyen érezhető, hanem az egész unióra kihasson.

²⁹ <http://elektromobilitas.hu/a-szovetsegrol/> (letöltve: 2015. 04. 23.)

³⁰ <http://www.autonavigator.hu/sztori/amit-az-első-magyar-elektromobilitas-napon-lattunk-es-hallottunk-13170> (letöltve: 2015. 04. 23.)

³¹ <http://nkfih.gov.hu/nemzetkozi-tevekenyseg/horizont-2020/mi-horizont-2020> (letöltve: 2015. 04. 23.)

VI.2. Hálózati háttér és ipari jelenlét

Ha valakit véletlenszerűen megkérdeznénk az utcán, hogy mit gondol, Magyarországon, ha egyik napról a másikra a teljes gépjárműállomány 5%-a tisztán elektromos meghajtású gépjárműre cserélődne, elbírná-e azt a hálózat vagy sem, valószínűleg kétkedő választ kapnánk. Ebből nem azt a következtetést érdemes levonnunk azonban, hogy a magyar mentalitás mennyire negatív, hanem sokkal inkább azt, hogy az átlagemberek meglehetősen kevés információval rendelkeznek hazánk képességeit és lehetőségeit illetően.

A PwC 2013-as felmérésében³² többek között kitért erre a témára is, hogy milyen hatással lenne a villanyautók nagyobb számú megjelenése a magyar villamosenergia-rendszerre. Az eredmény pozitív lett, az elektromos gépjárművek töltése okozta többletfogyasztás nem lenne jelentős, évi 1,5%-os villamosenergia-igény növekedés esetén 48 TWh lenne 2023-ra az éves áramfogyasztás. Ezt azt jelenti, hogy az optimista jövőkép esetén is 1%-nál kisebb lenne az az energiamennyiség, mely a teljes egészéből az elektromos járművek töltési igényét fedezné. Levonhatjuk tehát a következtetést, hogy a hazai villamosenergia-hálózat megfelelő, és nem igényel kapacitásbővítést a közeljövőben.

Magyarország technológiai szinten az elektromobilitás hazájának is nevezhető, hiszen az első tisztán elektromos meghajtású gépjárművet Jedlik Ányos készítette 1828-ban. (Nagyon találó tehát a Terv és a Klaszter elnevezése.) Mérnökeink kiválóságának köszönhetően számos magyar feltaláló vitte világszerte országunk hírét a történelem során. Jelenleg meglehetősen sok klasszikus autópai beszállító működik az országban, valamint komplett személyautó-gyártás is folyik Győrött, Kecskeméten és Esztergomban. Az e-mobilitás területén sem vagyunk lemaradva, vannak saját fejlesztéseink szép számmal, azonban kevesebb marketinggel, mint kellene. A fejlesztőcégeken kívül érdemes megemlíteni, mekkora tudásbázist képviselnek hazánk egyetemei és főiskolái, kiváltképp azok a fiatalok, akik reprezentálták szakértelmüket és rátermettségüket 2015. április 18-án a Papp László Budapest Sportarénában, a „Go-Kart, Go-Bosch!” elnevezésű, Bosch Magyarország Kft. által

³² https://www.pwc.com/hu_HU/hu/kiadvanyok/assets/pdf/merre_tart_az_elektromos_autok_piaca.pdf
(letöltve: 2015. 03. 25.)

szervezett rendezvényen. A csapatoknak az volt a feladata, hogy egy gokartot alakítsanak át a Bosch termékek segítségével, hogy minél jobb teljesítmény elérésére legyenek képesek. A legkomolyabb mérnöki szaktudást talán az a feladat igényelte, hogy változtassák önjáróvá, azaz autonóm közlekedésre képessé gokartjukat a csapatok, tehát tegyék sofőr nélküli közlekedésre alkalmassá. Az egyetemistáknak és főiskolásoknak ezt sikerült abszolválniuk, így nem is csoda, hogy a világ vezető autóiipari cégei is már ilyen technológiákkal ellátott járműveket tesztelnek.

Személyes, és kissé hátborzongató élményt is szereztem a rendezvényen az autonóm járművekkel kapcsolatban. Futurisztikus volt, mikor részese lehettem egy olyan parkolásnak, melyet egy Bosch fejlesztésű eszközökkel felszerelt Mercedes-Benz B200 típusú személygépjármű hajtott végre úgy, hogy a folyamat során senki nem fogta az autó kormányát. A belső képernyőn keresztül figyelemmel kísérhettem az autó kanyarodásának ívét, mely hihetetlen precizitással igazította magát az előtte, illetve mögötte parkoló gépjárműhöz.

Más versenyek is léteznek az autóiipart célba vevő mérnökhallgatóknak, például a nemzetközi Formula Student Racing, melyen hazánk két csapata, a BME Formula Racing Team és a KEFO Motorsport is sikeresen részt szokott venni. Ez a verseny egészen más komplexitással bír, mint a Bosch által szervezett, ugyanis itt a csapatoknak már a szponzorációt is maguknak kell megoldani, csak úgy, mint a való életben. A magyar csapatok fő támogatója a Continental. A szponzorok jellemzően nem anyagilag járulnak hozzá a projektekhez, hanem tárgyasult formában, például alapanyagokat, alkatrészeket adnak, vagy bizonyos speciális berendezések használatának lehetőségét biztosítják. Az autók nem csak professzionális tervek alapján, de rendkívül körültekintően kiválasztott anyagok felhasználásával is készülnek a jobb teljesítmény érdekében. A Műegyetemes hallgatók autója³³ összerékhajtású, minden kerék felnijében egy-egy elektromotorral. Váza karbon-kompozit monocoque, akkumulátora 423 darab lítium-polimer cellából áll, mely fékezés során áramot képes felvenni, mely jobb tempót biztosít. Ez az autó akár a hazai fejlesztésű sportos elektromos autók egyik előfutára is lehet, annyira modern technológiailag.

³³ *Autó motor magazin*, 2015/6. szám, 7. oldal, Az új büszkeség

Az egyetemi hallgatókon kívül hazánkban hivatásos kutató- és fejlesztő intézetek is eredményes projekteket folytatnak az elektromos járművekkel kapcsolatban. A legjobb kiugrási lehetőség elektromos iparunk számára az autóbuszok, kisteherautók, illetve személygépjárművek területén ígérkezik, valamint a töltőberendezésekkel kapcsolatban.

Magyar fejlesztés például a **MODULO buszcsalád**,³⁴ melyet hazánkban terveznek, fejlesztenek és gyártanak. A Medio Electric névre keresztelt zéró káros anyag kibocsátással rendelkező elektromos meghajtású buszt nemrég mutatták be a Budai Várban, mely nagyon könnyű, kompozit szerkezetű, 65 utasra tervezve. 2014. november 6-án volt szerencsém személyesen is megnézni ezt a járművet az Automotiv Hungary 2014 Nemzetközi Járműipari Szakkiállításon, mely a Hungexpon került megrendezésre. Különösen jó dolognak tartottam, hogy az érdeklődők részére számos szakember rendelkezésre állt, akik válaszoltak a busszal kapcsolatos kérdéseikre, illetve bárki felszállhatott a buszra, és megnézhetette magának közelebbről. Nekem személy szerint nagyon tetszik a kezdeményezés, hogy ilyen új technológiával üzemelő buszokat gyártunk Magyarországon, azonban furesának tartom, hogy mennyire szellős a busz belső elrendezése, és keveslem az ülőhelyek számát a nagy belső tér ellenére. Főleg így, hogy a buszokat a Budai Várban tesztelik,³⁵ ami hegymenetet jelent, tehát az utasoknak valószínűleg kényelmesebb lenne az utazás ülvé. Kapaszkodó rúd sok van és nem túl magasan, ami viszont előnyt jelent más gyártók buszaival szemben.

Több szempontból is érdemes lenne itthon a már elavult buszállományt a magyar gyártmányú újra lecserélni, hiszen ezzel jelentősen csökkenteni lehetne az ország káros anyag kibocsátási számait, valamint támogatni a hazai ipart. Ha a közigazgatási szervek elektromos járműveket vásárolnának, melyek hazai cégek termékei, azzal egyidejűleg példát is tudnának mutatni a lakosságnak, és elfogadtatni illetve megismertetni velük az új technológiákat.

Győrről dolgozatom során nem sok szót ejtettem, pedig az Audi nagy húzóerőt jelent mind a város, mind pedig a régió számára. A **SZEIectra**³⁶ néven futó kétszemélyes elektromos autó ottani fejlesztés, a győri Széchenyi István Egyetemen mutatták be 2014 májusában.

³⁴ <http://www.evopro.hu/nodes/view/842> (letöltve: 2015. 04. 26.)

³⁵ http://hvg.hu/cegauto/20150309_Bemutattak_a_magyar_fejlesztesu_es_magyar (letöltve: 2015. 04. 26.)

³⁶ <http://www.vezess.hu/hirek/itt-uj-magyar-elektromos/52300/> (letöltve: 2015. 04. 26.)

A Modulo busztól nem messze ez a jármű is megtekinthető volt a 2014-es Automotiv kiállításon. A kis méretű autó súlya 340 kilogramm, jelenlegi hatótávolsága 50-80 kilométer, ami igény szerint növelhető. Úgy van megtervezve a jármű, hogy nagyobb akkupakk is beszerelhető legyen, mely hatótávolsága 180-250 kilométer is lehet. Győri fejlesztés az autó mágneses szinkronmotorja, elektromos hajtáslánc, az akkumulátor csomagok, illetve a vezérlőelektronikák és irányítórendszerek is. A kutatásokat az Európai Unió jelentős összegekkel támogatja.

Elektromos töltőnk ugyan még nincs elég az utak mentén, azonban a megoldás itt lehet a közvetlen közelünkben, csak nem tudunk róla. Az **ABB** konszern elektromos autókhoz tartozó gyorstöltőit két helyen gyártják a világon, ebből az egyik gyár Vácon található.³⁷ Eddig valamivel több, mint 2000 db töltő készült el a gyár falai közt, melyeket Európa más országaiba, illetve Kínába szállítanak. Magyarországon elérhető helyen felszerelve jelenleg csak kettő darab ilyen gyártmányú gyorstöltő van. Fontos azonban tudni, hogy az ABB nem csak komplett töltőberendezéseket gyárt és forgalmaz, hanem más cégek töltőihöz is árul alkatrészeket.

A komplett busz és személyautó, illetve töltőgyártás mellett kiemelnék még egy piaci szegmenst, illetve egy konkrét példát, a **Csaba Metál ZRT.**-t.³⁸ Ez a békéscsabai székhelyű, 100%-ban magyar tulajdonban lévő cég egyszerű családi vállalkozásnak indult, mely főként az autóiipar számára gyárt alumínium alkatrészeket. Szállít például német piacra az Audinak, a BMW-nek, a Mercedesnek, az Opelnek, a Porschének, illetve a Volkswagennek, valamint más országokba is, normál és prémium kategóriás járművekhez egyaránt, például a Peugeotnak, a Chryslernek, illetve a Ferrarinak.

A cégnél 3 műszakban folyik a termelés, nagyjából összesen 900 munkavállalót foglalkoztatnak. Sikerességét bizonyítja, hogy éves bevétele folyamatosan nő, 2010-ben 4,7 milliárd forint volt, 2013-ban 10 milliárd, 2014-re pedig 10,5 milliárdos bevételt terveztek. A forgalom nagyjából negyedét a hazai piac adja, háromnegyedét pedig külföldi

³⁷ <http://www.alternativenergia.hu/magyarorszagon-120-gyorstoltoallomas-kellene-az-elektromos-autozashoz> (letöltve: 2015. 04. 05.)

³⁸ <http://www.csabametal.hu/hu/> (letöltve: 2015. 04. 30.)

megrendelések. 2015 februárjában egymilliárd forintos beruházás keretében új üzemcsarnokot adtak át, melyet részben hazai (Új Széchenyi Terv), részben pedig uniós forrásból (Gazdaságfejlesztési Operatív Program) finanszíroztak. A bővítésre azért volt szükség, hogy ki tudják szolgálni a piac egyre növekvő igényeit. Nemzetközi szinten ugyanis egyre nagyobb a kereslet a speciális, könnyű alumíniumból készült alkatrészek iránt, ami részben az e-mobilitás terjedésének is köszönhető. Az akkumulátorok teljesítményét közvetve azzal is növelni lehet, hogy kisebb tömeget kell az elektromotornak mozgatni. Az új gyáregység egész biztosan kihasználásra kerül majd, mivel már nem csak a Volkswagennek közvetlen beszállítója a cég, hanem 2014 őszétől a BMW-nek is, még hozzá elektromos autóihoz, az i3-hoz és az i8-hoz gyárt alkatrészeket. A hibrid i8-ra jelenleg annyira nagy a kereslet 43,6 millió forintos ára ellenére is, hogy a BMW alig tudja tartani a lépést a megrendelésekkel.³⁹ Ebből következik, hogy valószínűleg a Csaba Metál ZRT.-nek is nagy forgalmat generálnak ezzel a fogyasztók.

³⁹ http://www.portfolio.hu/vallalatok/autoipar/jol_megy_a_bmw-nek_jol_megy_a_beszallitojanak.205935.html
(letöltve: 2015. 04. 30.)

VII. VÁSÁRLÁSÖSZTÖNZÉS ÉS ELÉRHETŐSÉG

Minden nagyobb autógyár igyekszik tartani a lépést a konkurenciával, így számos cég prezentálta már hibrid, illetve tisztán elektromos meghajtású gépjárműveit. Magyarországon szalonból nem sok ilyen típus érhető el egyelőre, BMW i3-at és i8-at például csak a Duna Wallisnál lehet találni. Mérlegelendő azonban, hogyha valaki elektromos autóra vágyik, külföldről hozzon-e be magának inkább használtat, vagy újonnan vegyen márkakereskedéstől. Több millió forintot megtakaríthat ugyanis magának a vevő az első opcióval, így már nem is lenne annyira horribilisen magas az autó ára. (Ami most nálunk nagyjából 10 millió forintba kerül, az behozható külföldről használtan 3 millió forint körüli áron.)

A cégek, hogy közelebb hozzák a fogyasztókat ezekhez az innovatív és drága termékekhez, szinte minden esetben hirdetik honlapjukon, hogy az autókat el lehet vinni tesztvezetésre, illetve néhányan azzal próbálnak kitűnni, hogy különböző extrákat kínálnak járműveikhez. Sok esetben találkoztam például flotta kedvezményekkel, elektromos haszongépjármű ajánlatokkal, illetve egyedibb ötletekkel is, mint például a Ford telefonos alkalmazása, vagy a lízingelhető akkumulátor, mely az autók gyenge pontját igyekszik kiküszöbölni.

Több cég is tervezte, hogy a felhasználók kényelme érdekében létrehoz olyan mobil applikációt, mely megmutatja, hogy a gépjárműhöz legközelebb hol található töltőállomás, illetve az milyen távolságra van. A Ford olyan applikációt kínál autóihoz,⁴⁰ mely nem csak a töltőkről, de az akkumulátor töltöttségi szintjéről, és annak aktuális hatótávolságáról is tud információkkal szolgálni, valamint szabályozható vele távolról a jármű belső hőmérséklete, illetve nyitható és zárható vele az ajtaja.

Az Apple tervei is hasonlóak, az autókat úgy tervezik, hogy az összes Apple termékkel kompatibilisek legyenek, így akár kis túlzással valósággá is válhat az okos autó és okos óra kombinációval Knight Rider és Kitt története.

⁴⁰ <http://bitport.hu/mobil-alkalmazas-az-elektromos-fordhoz> (letöltve: 2015. 03. 20.)

Vásárlásösztönzés tehát létezik, de nagyon gyenge az e-mobilitás marketingje hazánkban. Bizonyos hibrid és elektromos autó típusokat például alig találtam meg az interneten, pedig többféle keresőszót is használtam. Létezésükről külföldi oldalakról értesültem, vagy véletlenül futottam beléjük egy-egy újságban. Nincsenek piacot összefoglaló aktuális tanulmányok, nincsenek reklámanyagok, az elméletileg hiteles információkat is fenntartásokkal kell kezelni a témában. Idegen nyelven, például németül vagy angolul sokkal több és aktuálisabb információt lehet találni, de annyira gyorsan változik az elektromobilitás piaca, hogy nagyon élelmesnek kell lenni, hogy az ember naprakész tudjon maradni.

A szekunder kutatás, azaz a különböző forrásokból származó információk begyűjtése mellett primer kutatást is folytattam, hogy legyen saját tapasztalatom az elektromos autókkal kapcsolatban, illetve készítettem egy kérdőívet is, mellyel az általános közvéleményt térképeztem fel.

VIII. PRIMER KUTATÁS

VIII.1. Tesztvezetés

Személyes tapasztalatot az ELMŰ budapesti, Kunigunda úti telephelyén szereztem, a korábban említett ELMŰ Akadémia előadásán való részvételnek köszönhetően. Lehetőségünk volt kipróbálni elektromos biciklit, mely képes az általunk kifejtett erőt akár négyszeresére is felerősíteni a vázra erősített akkumulátor segítségével, illetve negatív irányba kapcsolva a kis számítót a tekerés által kifejtett erőnkkel áramot is termelhettünk, mely töltötte a bicikli akkumulátorát.

Tisztán elektromos meghajtású személygépkocsi kettő típusban állt rendelkezésünkre a bemutatón, egy Mitsubishi i-MiEV, illetve egy Peugeot iOn. Az autók kis akkumulátorral voltak felszerelve, hatótávolságuk nagyjából 130 km. A bójákkal kirakott tesztpályán a kisméretű, könnyen navigálható autókkal kifejezetten élmény volt a kísérletezés. Automata váltóval rendelkeznek, nincs kuplung, csak gáz és fék, így a vezetés szinte gyerekjáték volt. Olyan emberek is magabiztosan tudnának egy elektromos autóval közlekedni, akik alapvetően nem vezetnek sokat. Nincs meg a lefulladás veszélye, nincs olyan, hogy lassú, nehézkes indulás a forgalomban, mikor a lámpa pirosról zöldre vált. Nem kell váltót kezelni, csak megadni, mint a normál automataváltós autóknál, hogy mit is szeretnénk; előre, hátra menni, üresbe tenni az autót, vagy éppen parkolni. A nyomaték mindig nagy, hegymenet nem lehet akadály az elektromos autóknak, sőt, dombról lefelé menet a motorfék regeneratív módon visszatölt energiát a jármű akkumulátorába. Csomagtér szempontjából szintén előnyös helyzetbe kerülhetnek az elektromos autó tulajdonosok, ugyanis nincs nagy motorblokk, helyette marad a típustól függően tágas, kitölthető űrtartalom. A fent említett két típusnál az autó két oldalának hátsó tájékán egy-egy tanksapka helyezkedik el. Az egyik oldalon a normál áramú töltő található, a másik oldalon pedig a gyorstöltést lehetővé tevő, nagyobb teljesítményre képes csatlakozó.

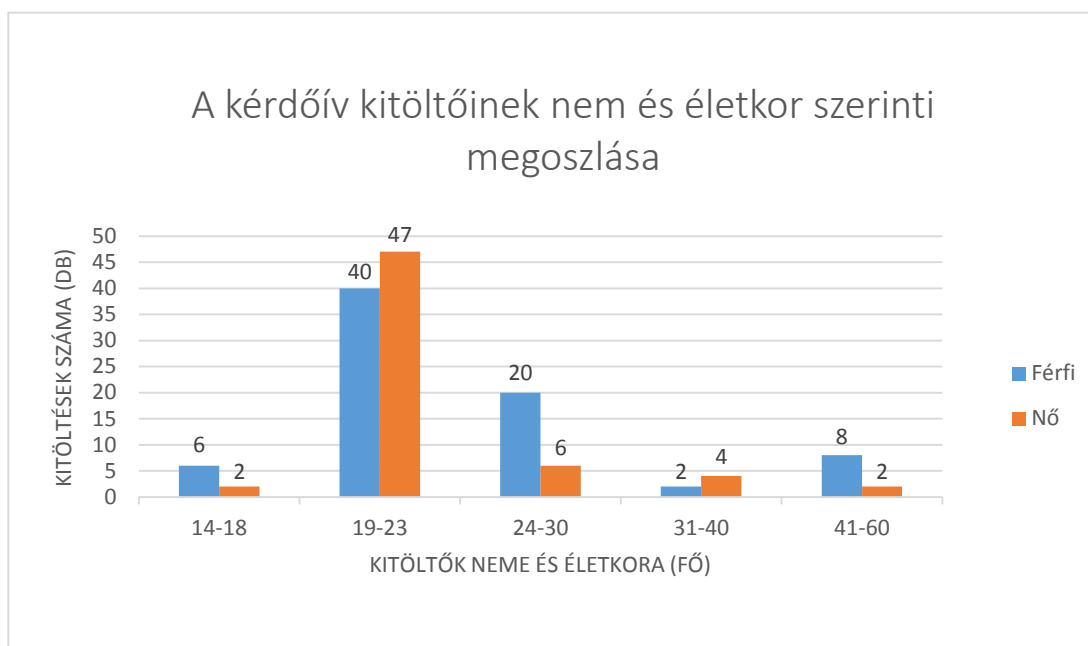
Vezetési élmény szempontjából jelentős különbség nem volt tapasztalható a tesztelési idő alatt, összevetve a hagyományos meghajtású autókkal, pusztán annyi volt furcsa, hogy a járművek nagyon csendesek.

VIII.2. Kérdőív

Magyarországon tudomásom szerint eddig még nem készült átfogó piaci kutatás az elektromos autókkal kapcsolatban, ezért a valós kép megismerése érdekében készítettem egy kérdőívet, hogy feltérképezsem a közvéleményt. A kutatás terjesztésére a facebookot használtam, ahol különböző csoportokban osztottam meg a kérdőívet, hogy az emberek minél szélesebb körét elérjem. Célom az volt, hogy legalább egy nagy mintányi kitöltés érkezzen, illetve, hogy a válaszadók minél többféle érdeklődésű emberek legyenek, hogy minél jobban jellemezzék a sokaságot. A kutatási időszak 2015.03.14-től egészen 2015.04.24-ig tartott, mely során 137 kitöltés érkezett. Én magam nem töltöttem ki a kérdőívet, mert a dolgozat írása során egyre több információ birtokába kerültem, ami egy különleges helyzet, és erőteljesen befolyásolta volna az eredmény alakulását.

A kérdőívet a Google Drive Űrlapok funkciójával hoztam létre, ami készített egy megosztási linket a könnyebb terjesztés érdekében. 24 kérdést tettem fel, az első 5 magukra a kitöltőkre vonatkozott, hogy megismerjem adottságai alapján a sokaságot. Az eredmények értékelése szempontjából nem mindegy ugyanis, hogy ki mi alapján milyen véleményt formált. Egészen más szempontok lehetnek fontosak a témával kapcsolatban egy fiatal lánynak, mint például egy középkorú, mérnök végzettségű férfinak. A további 18 kérdés közvetlenül a témára irányult, míg az utolsó a kérdőív minőségéről kérte ki a válaszadók véleményét. A kérdőív eredményeit kiexportáltam Excelbe, a jobb kezelhetőség érdekében, majd kimutatást készítettem belőlük, hogy számszerűsíthetően összehasonlíthatóak legyen a kapott válaszok.

Az első két kérdés a **kitöltők nemére és életkorára** vonatkozott. Várakozásaimmal ellentétben a kérdőív kitöltőinek nem szerinti megoszlása egész egyenletes lett, a válaszadók 44,5%-a nő volt, míg 55,5%-a férfi. Tehát annak ellenére, hogy a téma inkább a férfiak érdeklődési körébe tartozik, mégsem zárkóztak el tőle a hölgyek sem. Az alábbi diagramon látható a teljes sokaság megoszlása, nem és életkor szerinti csoportosításban.



Forrás: saját kérdőív, 2015

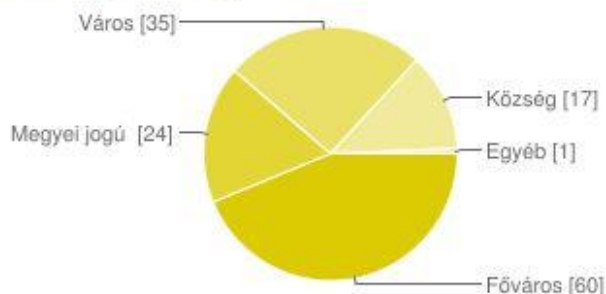
A „Kitöltések száma” tengely értéke az egyes csoportokhoz tartozó kitöltések számát mutatja darabban. Látható, hogy a legtöbb válasz a 19 és 23 év közötti nőktől érkezett, ami feltehetően abból adódik, hogy én is, ez által sok ismerősöm is ebbe a kategóriába tartozik. A fiatalabb és az idősebb korosztályban azonban jobban érvényesül az általános tendencia, azaz magasabb a férfi válaszadók száma, mint a nőké (leszámítva a 31-40-es korosztályt, de azt az alacsony kitöltési szám alapján nem tartom releváns információnak).

A harmadik kérdésem a **legmagasabb iskolai végzettségre** vonatkozott. Azt gondoltam, hogy ez a kérdés befolyással lehet esetleg más válaszokra, melyek az általános informáltságot tükrözik, azonban csak regionális jellegű következtetést tudtam levonni belőle, miszerint a legmagasabb végzettséggel rendelkező válaszadók többségben a Közép-magyarországi régióból kerültek ki.

A negyedik és ötödik kérdés a **jelenlegi lakóhelyre**, illetve a **régióra** vonatkoztatva. A jelenlegi lakóhely besorolás kategóriáit a KSH megkérdezései alapján határoztam meg, a kérdés szerepe pedig azért jelentőségteljes, mert nem mindegy, hogy valaki a születési helyét tartja-e a lakóhelyének, vagy azt, hogy jelenleg hol él. Egészen más eredményt kaptam volna, ha a születési helyet kérdezem, mert sokan az életük során munka vagy iskola miatt nagyobb városba költöznek, ami sokkal ingergazdagabb környezetet jelent, mint például egy kis falu. A válaszadók 43,1%-a a Közép-magyarországi régióból került ki, 16,1%-a Nyugat-Dunántúlról, míg 15,3%-a Közép-Dunántúlról. A legkevesebb válasz az Észak-Alföldről érkezett. Sok kitöltőtől azt a visszajelzést kaptam, hogy nem tudják pontosan megállapítani, melyik régióhoz tartoznak. Így azt a következtetést is levontam, hogy a regionális besorolás leginkább érzelmi alapon történt a válaszadók körében az alapján, hogy hova tartozónak érzik magukat. A kitöltők 43,8%-a, azaz 60 fő jelenleg a fővárosban él, 25,5%-a városban, valamint 17,5%-a megyeszékhelyen, tehát fejlettebb, nagyobb városban.

9. ábra

Jelenlegi lakóhely:



Főváros	60	43.8%
Megyei jogú város	24	17.5%
Város	35	25.5%
Község	17	12.4%
Egyéb	1	0.7%

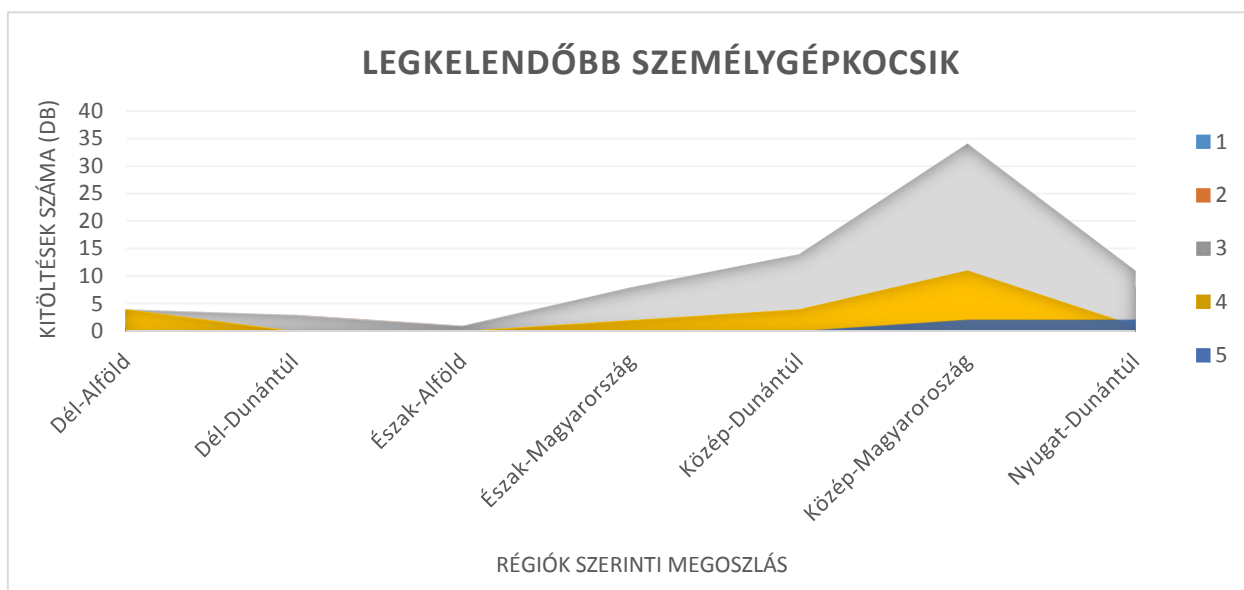
Forrás: saját kérdőív, 2015

A kördiagram szemléletesen mutatja, hogy a kitöltők több mint háromnegyede kifejezetten inger gazdag környezetben él, olyan információs gócpontokban, ahol a lehető legjobb esélyük lenne arra, hogy naprakész információkkal rendelkezzenek. A kérdés csupán az, mennyire nyitottak az őket körülvevő világra.

A hatodik kérdés egyben az első olyan is, ami már direkt módon a témához kapcsolódik. A válaszadók 67,9%-a, azaz 93 fő **rendelkezik jogosítvánnyal**, melynek 34,4%-a nő, és 65,6%-a férfi. Az összes kitöltő közül tehát 44,5% az olyan férfi, aki rendelkezik jogosítvánnyal. Őket lehet valószínűleg a leginkább naprakésznek nevezni az autóiparral kapcsolatban. A válaszadók csupán 8%-a, tehát 11 fő az, aki nem rendelkezik személygépkocsival, illetve családja sem. Közülük 8 olyan válaszadó volt, akinek jogosítványa sincsen. Ennek ellenére a kapott válaszok alapján tájékozottnak lehet őket nevezni az autóiparral kapcsolatban.

Következő kérdésem arra irányult, hogy felmérjem, a kitöltők véleménye szerint egy egytől ötig terjedő skálán pontozva, ahol az egyes a legkisebbet, az ötös pedig a legnagyobbat jelöli, **milyen méretűek a legkelendőbb személygépkocsik Magyarországon**. A kapott válaszokat az alábbi diagram foglalja össze:

10. ábra



Forrás: saját kérdőív, 2015

A terület diagram egyértelműen és látványosan mutatja, hogy alapvetően a közepes méretű autók a legkelendőbbek Magyarországon. Egész kicsiből, mint például Smartból nagyon keveset látni ország szerte, a legnépszerűbbek a Peugeot 206, Suzuki Swift, VW Golf illetve a Skoda Fabia méretű autók. A magyar személygépjármű import is főleg az ilyen autókra

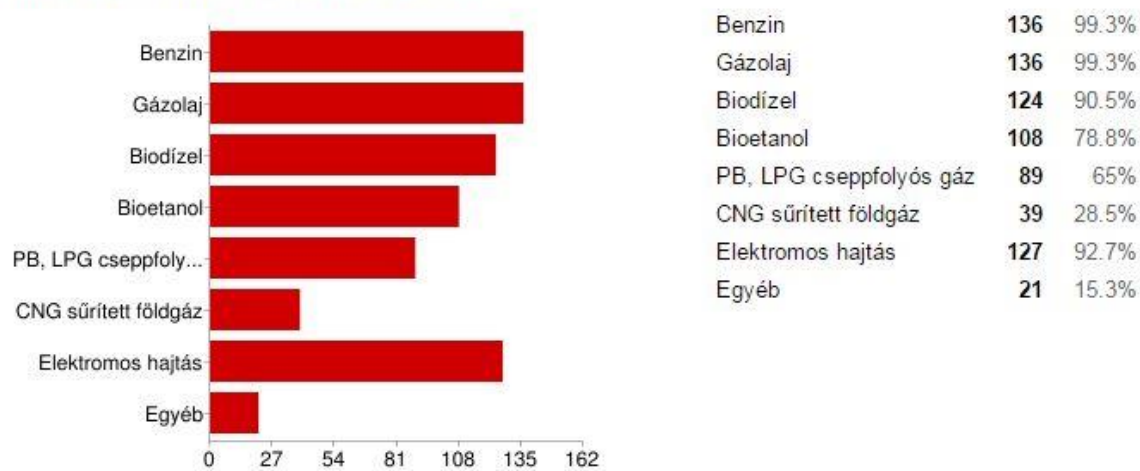
fókuszál, ugyanis ezekre hatalmas az igény. Közép-Magyarországon csúcsosodik ki leginkább a hármas érték, mivel a kitöltők nagy része jelenleg ebben a régióban, főként Budapesten él. A belvárosi forgalomban nincs szükség nagy teljesítményű autókra, fontosabb szempont a könnyű parkolhatóság, és a kis fogyasztás. Jelentősebb még a négyes kategóriába sorolt járművek jelenléte, melyek tipikusan a hármas méretnél kicsit nagyobb családi autók, illetve ebbe a két kategóriába tartoznak zömmel a céges járműflottákat alkotó gépkocsik is.

Ezeknek az adatoknak az ismeretében, illetve tanulmányozva az elektromos autók piacát reálisnak tűnhet, hogy Magyarországon ezek az új típusú autók sikeresek lesznek. Feltöltésük jelenleg nem kerül semmibe a nyilvános töltőhelyeken, kicsik, fürgék, zéró káros anyag kibocsátással, egy szóval pont optimálisak a városi közlekedésre.

Nyolcadik kérdésem az **alternatív üzemanyagok ismertségére** vonatkozott, itt a válaszadóknak több jelölési lehetősége is volt. Hogy valójában mennyire ismerik ezeket a technológiákat, arról nincs információm, azonban az eredmény alapján meglehetősen tájékozottnak bizonyultak a kitöltők. A benzin és a gázolaj után a harmadik legismertebb az elektromos hajtás volt. Az vízszintes tengelyen a függőleges tengelyen lévő választ jelölők száma látható.

11. ábra

Milyen típusú hajtóanyagokról hallott már?



Forrás: saját kérdőív, 2015

Kilencedik és tizedik kérdésem szorosan a nyolcadikhoz kötődött, ugyanis arra voltam kíváncsi, hogy látják a válaszadók, melyik **típusú hajtóanyag a legjobb**, illetve opcionális lehetőségként betettem, hogy válaszukat, ha szeretnék, meg is indokolhatják. Szerencsére lelkesek voltak a kitöltők, így sok érdekes véleményt olvashattam. A leghatékonyabbnak egyértelműen az elektromos hajtást választották, a kitöltők 39,4%-a szavazott erre az opcióra. Indoklásuk többségben a kedvező üzemanyagköltségekre, a megújuló energia felhasználási lehetőségekre, a regeneratív fékezésre, nagy nyomatékra, minimális káros anyag kibocsátásra, és az autók praktikus műszaki felépítésére irányult.

Ezt követően a tizenegyedik kérdésem az volt, hogy **mi a különbség egy hibrid és egy tisztán elektromos meghajtású autó között**. Erre nagyon sokféle válasz érkezett, azonban nagyjából a kitöltők fele felismerte a lényegi eltérést az autók működési elve között.

Tizenkettedik kérdésem az volt, hogy **„Rendelkezik-e Ön, vagy bárki a közvetlen környezetében tisztán elektromos meghajtású autóval?”** 5 darab pozitív válasz érkezett a kérdésre, ebből egy Szlovákiából. A 137 kitöltőnek ez nagyjából a 0,04%-a, viszont az elektromos autók eloszlása az ország területén feltehetőleg nem egyenletes, így messzemenőbb következtetést magánál a tényadatnál sajnos nem lehet az információ alapján levonni.

Sokkal inkább informatív a tizenharmadik kérdés, ami az egyes **tisztán elektromos és hibrid autók ismertségét** vizsgálja. Nem csak a kapott válaszok miatt, hanem mert az űrlap elkészítése során ennek a kérdésnek a válaszlehetőségeinek összegyűjtése került a legtöbb energiámba. Alapvetően három nyelven, magyarul, németül, és angolul kerestem különböző címszavakkal az egyes modelleket, hogy lássam, milyen a piac lefedettsége, illetve pontosan mely gyártók és milyen típusokkal képviseltetik magukat. A különböző portálokon fellelhető anyagok azonban szinte alig tartalmaztak átfedéseket. Nagyon nehezen lehetett eldönteni, hogy mi az, amit valóban gyártanak, és mi az, ami csak tervben van, vagy már nem is gyártják. Tehát nemzetközi szinten is megállapíthatjuk, hogy nem csak az e-mobilitásnak, hanem maguknak az elektromos autóknak is komoly hiányosságokkal rendelkezik a marketingje. Jó néhány autóról csak a gyártó honlapján találtam információkat, sehol máshol. Ez persze részben a sajtó hibája, de minden bizonnyal meg van az oka, hogy miért nem keltették fel az új modellek a média figyelmét.

A következő táblázat a kutatás során fellelt modelleket tartalmazza, illetve azok kérdőívem kitöltői körében elfoglalt helyét az ismertségi rangsorban.

12. ábra

Mely típusok a legismertebbek Magyarországon?

Népszerűség	Típus	Jelölés (db)	Jelölés (%)
1.	BMW i3	72	52.6%
2.	Tesla különböző modelljei	69	50.4%
3.	BMW i8	66	48.2%
4.	Volkswagen E-Golf	46	33.6%
5.	Fiat 500e	44	32.1%
6.	Ford Focus Electric	44	32.1%
7.	Mercedes B-Class Electric Drive	42	30.7%
8.	Nissan LEAF	32	23.4%
9.	Chevrolet Spark EV	28	20.4%
10.	Smart Electric Drive	27	19.7%
11.	Chevrolet Bolt	26	19%
12.	Toyota RAV4 EV	25	18.2%
13.	Citroen C-ZERO	24	17.5%
14.	Renault Fluence Z.E.	23	16.8%
15.	Peugeot iOn	20	14.6%
16.	Honda Fit EV	18	13.1%
17.	Mitsubishi i-MiEV	16	11.7%
18.	Kia Soul EV	13	9.5%
19.	REVAi	6	4.4%
20.	REVA-Lion	5	3.6%
21.	Egyikről sem hallottam még	30	21.9%
22.	Egyéb	7	5.1%

Forrás: saját kérdőív, 2015

Az élen az első háromból két helyen a BMW új futurisztikus modelljei állnak, melyeket 2014 második felében hozott piacra a bajor cég. Az i3 tisztán elektromos személygépkocsi, az alap modell Magyarországon nagyjából 11 millió forintba kerül, míg az i8 sportautó hibrid meghajtással rendelkezik, ára pedig 43 millió forint körül mozog.⁴¹ Magyarországon jelenleg egy szalonban lehet megtalálni a két modellt, a Duna Wallis autókereskedésben, illetve 4 szervizpont áll rendelkezésre számukra. 2015-ben eddig 14 darab i3-mat vásároltak hazánkban, illetve egy darab i8-at.

⁴¹ http://www.portfolio.hu/vallalatok/cegauto/nem_gyoz_eleget_gyartani_beloluk_a_bmw.213425.html, (letöltve: 2015. 05. 02.)

A Tesla Motors a világon elsőként gyártott nagy számban sikeresen elektromos luxus sportautókat, így méltán került be a legismertebb három típus közé. Érdekessége többek között, hogy nem hagyományos módon értékesíti járműveit, tehát nincs szalonja Magyarországon, hanem az interneten keresztül, a teslamotors.com-on lehet leadni a rendelést. A Tesla talán az egyetlen cég, ami igazán jó elektromos autó marketinggel rendelkezik, ami el is várható persze egy prémium termékeket gyártó cégtől, aminek ez a fő profilja.

A negyedik, ötödik, hatodik és hetedik helyezetten meglepődtem, ugyanis nem éreztem, hogy bármivel több információ lett volna róluk az interneten, vagy bárhol máshol. A Smart Electric Drive-ot viszont sokkal előbbre vártam volna a rangsorban, hiszen az elektromos autók egyik úttörője, valamint benne van a car2go projektben is, ami egyre népszerűbb napjainkban.⁴² Szintén előbbre vártam volna a Nissan Leafet is, mert a világ legnagyobb példányszámban eladott elektromos autója, és Magyarországon is a teljes villanyautó állományhoz képest sok fut belőle az utakon. Tulajdonosaik nagyon szeretik őket, és állítják, hogy nagyjából 40%-kal többet használják Leaf-jeiket, mint korábban hagyományos meghajtású járműveiket.⁴³

A válaszadók 21,9%-a állítása szerint egyik típusról sem hallott még soha, 5,1%-uk viszont további típusokat is ismer a felsoroltakon kívül. Összességében ezeket a népszerűségi adatokat pozitívnak találom, hiszen ez alapján a kitöltők több mint háromnegyede nyitott az elektromobilitás témára, illetve figyelemmel kíséri az új technológiával működő járműveket is.

A tizennegyedik kérdésre kapott válaszok miatt azonban csalódott vagyok. A kérdés az volt, hogy hallottak-e már magyar fejlesztésű elektromos járművekről, és bizony meglehetősen kevés igenlő válasz érkezett. A kitöltők mindössze 20%-a írta, hogy hallott valamit, de csupán körülbelül 10 ember volt a 137-ből, aki konkrét példát is tudott említeni. Nem tudom, ennek mi lehet az oka, valószínűleg itt is a gyenge marketing az egyik probléma. Hiába jelentek meg anyagok, nem értek el maradandó sikert ezek szerint.

⁴² <https://www.car2go.com/en/austin/> (letöltve: 2015. 05. 02.)

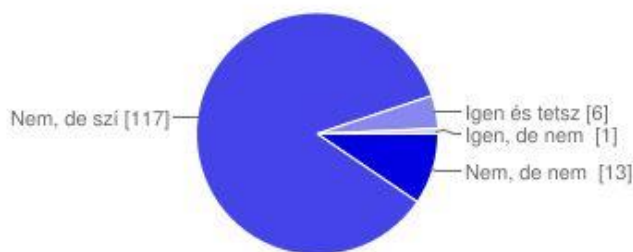
⁴³ <http://www.portfolio.hu/cimke/leaf> (letöltve: 2015. 05. 02.)

A további kérdések a kitöltők személyes élményeit és véleményét vizsgálják meg az elektromos autók jelenével és jövőjével kapcsolatban. Úgy vélem, hogy jelenlegi érzelmeik hatással lehetnek a jövőre nézve, hiszen a ma fiataljai lesznek a honlap fizetőképes kereslete.

Tizenötödik és tizenhatodik kérdésem arra irányult, hogy **vezettek-e már** a válaszadók **tisztán elektromos meghajtású autót**, és ha igen, tetszett-e nekik, illetve ha nem, kipróbálnák-e a jövőben. A válaszokat az alábbi diagram mutatja:

13.ábra

Volt már alkalma tisztán elektromos meghajtású autót vezetni?



Nem, de nem is szeretnék	13	9.5%
Nem, de szívesen kipróbálnám	117	85.4%
Igen és tetszett	6	4.4%
Igen, de nem tetszett	1	0.7%

Forrás: saját kérdőív, 2015

Mint látható, alapvetően pozitívan viszonyulnak a kitöltők az elektromos autókhoz. Az a hat személy, aki kipróbálta már őket, szinte mind visszaülne újból a villanyautó kormányára mögé. A nem vezetett, de nem is szeretne, illetve a vezetett, de nem tetszett neki kategóriákat összegezve megállapíthatjuk, hogy nagyjából a kitöltők 10%-a nem érdeklődik az elektromos autók piaca iránt. A jelentős többség, azaz nagyjából 90% azonban kíváncsian várja, mit hoz a jövő, és nyitott az e-mobilitással kapcsolatban. Ezt az eredményt erősíti meg a tizenhetedik kérdésre kapott válaszok nagy része is. A kitöltőknek ugyanis majdnem 70%-a szívesen vásárolna elektromos járművet, ha kedvező lehetőség nyílna rá. A döntésnél a vásárlók számára az egyik legfőbb befolyásoló tényező az állami támogatások mértéke, valamint az, hogy mennyire magasak az üzemanyag, illetve elektromos autó árak a hagyományos típusokhoz képest.

A tizennyolcadik kérdés leginkább azokat érintette, akik azt válaszolták, hogy szívesen vennének elektromos autót a jövőben. Ebben a pontban arról próbáltam információt szerezni, hogy **mekkora az az összeg, amit hajlandóak lennének kifizetni egy elektromos meghajtású személygépjárműért.** Széles skálán mozogtak a kapott eredmények, a minimum (a nullát leszámítva) 100 ezer forint volt, míg a maximum 30 millió forint. A legtöbb eredmény a 3 és 8 millió forint közötti tartományba esett. A kitöltők legfontosabb kikötése az volt, hogy az elektromos autók ugyanazokkal a lényegi tulajdonságokkal rendelkezzenek, mint a hagyományos meghajtásúak, tehát ne legyenek akkumulátor problémáik, illetve legyen elég töltőpont számukra. Ha minden a tervek szerint alakul, és az állami szabályzásoknak köszönhetően kiépül az országos lefedettségű töltőhálózat, egészen közel kerülünk majd a kitöltők által kívánt ideális állapothoz. Ha az idő előrehaladtával az autók ára is csökken egy keveset, elenyésző számú és nem túl jelentős olyan tényező lesz, mely gátolná a vásárlást. Rövid időn belül valószínűleg megjelennek az ilyen típusok a használtautó kereskedésekben is, így akinek az új autó túl drága, tud venni használtat.

Tizenkilencedik és huszadik kérdésem Magyarországra, illetve Németországra vonatkozott. Azt kértem a válaszadóktól, hogy **becsüljék meg, nagyjából hány darab tisztán elektromos meghajtású autó fut a magyar, illetve a német utakon.** Hazánkra vonatkoztatva sajnos nem találtam pontos adatot, nagyjából 200 darab ilyen személygépkocsi lehet forgalomban. Németországra vonatkoztatva ez a szám a legfrissebb információk szerint 18.948 darab.

14.ábra

Mértékegység: darab

Magyarországon nyilvántartott személygépkocsi állomány

Hajtóanyag (Elektromos)	
2012. év	89
2013. év	110
2014. év	175

Forrás: <http://statinfo.ksh.hu/Statinfo/themeSelector.jsp?page=2&szst=ODE>, 2015

A magyarországi darabszámra érkezett becslült értékek 0 és 300 ezer közé esnek, átlaguk 4811 darab. A válaszok eloszlását ha ábrázolnám, majdnem szimmetrikus harang görbét kapnék: 7 darab egyjegyű, 35 darab kétjegyű, 50 darab háromjegyű, 35 darab négyjegyű, 8 darab ötjegyű illetve 2 db hatjegyű válasz érkezett. A kapott értékek nagyjából 30%-a reális, azonban meglepő, hogy ennyivel több elektromos autó jelenlétét feltételezik az emberek környezetükben.

Németország esetében a kapott értékek 0 és 1 millió darab közé esnek, átlaguk 64 030 darab. 3 darab egyjegyű, 4 darab kétjegyű, 17 darab háromjegyű, 55 darab négyjegyű, 36 darab ötjegyű, 20 darab hatjegyű és 2 darab hétjegyű szám érkezett. Logikus módon a nagyjából nyolcszor annyi lakossal rendelkező országra jóval magasabb értékek érkeztek, azonban az átlagos becslült érték még itt is több mint háromszor akkora, mint a valós adat.

Utolsó számokkal kapcsolatos kérdésem az elektromos autók egyik fő gyengeségének tartott tényezőre, a **hatótávolságra** irányult. Itt nem feltétlenül csak arra voltam kíváncsi, hogy mennyire naprakészek a kitöltők, hanem arra is, hogy csak azért mondják, hogy kicsi ezeknek az autóknak az egy töltéssel megtehető távolsága, mert mindenhol ezt a negatív véleményt hallják, vagy valóban tudják is, hogy maximálisan ez hány kilométert jelent. A kérdés pontosan így hangzott: „Ön szerint jelenleg mekkora az a legnagyobb távolság km-ben mérve, amit egy tisztán elektromos autó egy feltöltéssel meg tud tenni?”

Itt is meglehetősen széles skálán mozogtak a válaszértékek, 0-tól egészen 30 ezer kilométerig bezárólag. 3 darab egyjegyű válasz érkezett, ezeket nem tartom igazán relevánsnak, inkább a kitöltők témával kapcsolatos érdektelenségét sejttem mögöttük. 5 darab kétjegyű választ kaptam, mely szintén elgondolkodtatott, azonban az is egyfajta visszajelzés, ha valaki teljesen távol áll a valóságtól. 33 érték esett 100 és 150 kilométer közé, illetve 26 darab 200 és 250 kilométer közötti tipp érkezett. 51 érték esett 300 és 500 kilométer közé, ami azt jelenti, hogy a kérdőív kitöltőinek nagyjából 37%-a tippelt helyesen⁴⁴. A maradék 19 válaszadó 600 és 30 ezer kilométer közötti hatótávolságot feltételezett egy akkumulátortól, ami a felső értékhez közelítve sajnos egyre kevésbé reális.

⁴⁴ http://www.portfolio.hu/vallalatok/autoipar/teslat_szeretnel_ez_a_ket_abra_elveszi_a_kedved.208522.html
(letöltve: 2015. 05. 02.)

Az eddigi válaszok alapján tehát levonhatjuk a következtetést, hogy a minta alapján a magyar lakosság alapvetően pozitívan vélekedik az elektromos autókról, és van benne realitás, hogy ezek a járművek sikeresek legyenek hazánkban. Meg kell azonban jegyezni, hogy nagyon sok mindennel nincsenek tisztában az emberek, ami szintén hatással lehet az elektromos autók elterjedésének sikerére. Míg nem rendelkeznek elég információval és tapasztalattal a fogyasztók a témában, addig nem fognak feltétlen bizalmat szavazni az új technológiának.

Utolsó kérdésem az volt, hogy a válaszadók véleménye szerint **mi lenne szükséges ahhoz, hogy ezek a gépjárművek mielőbb sikeresen elterjedjenek Magyarországon.** Az alábbi felsorolásban bemutatom azokat a válaszokat, melyek többször is előfordultak, vagy ötletesnek tartom őket:

- gazdasági fellendülés, fizetőképes kereslet
- a hagyományos üzemanyagok árának nagymértékű növekedése
- olcsóbb, praktikus elektromos autók
- a hazai elektromos autóipar megerősödése
- több töltőállomás, kiépített infrastruktúra
- nagyobb marketing, több információ
- jelentős állami támogatás, törvények és szabályok átalakítása
- környezettudatos szemléletmód
- meggyőző és nagymértékű sajtó jelenlét
- rövidebb töltési idő, hosszabb akkumulátor élettartam
- pályázati lehetőségek kedvezményes autóvásárlásra, töltő telepítésre
- használt autó beszámításon alapuló kedvezmény
- több elektromos autó bemutató, nyilvános tesztlehetőségek

A dolgozatnak, illetve a kérdőív válaszainak talán ezt a részét lenne a legérdekesebb megmutatni olyan személyeknek, akik tehetnek az e-mobilitás elterjedése érdekében bármit is. Amellett, hogy jól szórakoztam az elemzés során, mert a szabadon kitölthető szövegdobozokban megjelent a tipikus magyar kreativitás és találékonyság, érezni lehetett az emberek szkeptikus hozzáállását is, ami kicsit elszomorított. Örülnének ugyan az emberek a változásnak, de nem érzik reálisnak, hogy az a közeljövőben bekövetkezzen.

IX. ÖSSZEFOGLALÁS

Azzal a céllal választottam dolgozatomnak ezt a témát, hogy naprakész és érdekes dologgal foglalkozhassak, illetve olyan területet vizsgálhassak meg, amivel kapcsolatban Magyarországon még viszonylag kevesen rendelkeznek átfogó ismeretekkel. Primer és szekunder kutatások során igyekeztem a lehető legtöbb információt összegyűjteni a témával kapcsolatban, melyeket a bevezetésben felsorolt kérdések megválaszolásával összegzek.

Első kérdésem az volt, hogy jó döntés volt-e a fejlesztőknek újra elindulni az e-mobilitás irányába illetve mennyire befogadóak ezzel kapcsolatban az emberek. Mivel a technológia alapvetően már létezett, és a nemzetközi szabályzások is a környezetkímélő megoldások elterjedését ösztönzik, így kétségtelenül jó döntés volt. Egyre jobb kiépítettségű lesz az infrastruktúra a sok állami támogatásnak köszönhetően, így szívesebben vásárolnak az emberek elektromos autókat. Nálunk még gyerekcipőben jár az e-mobilitás, azonban számos külföldi példa igazolja, hogy a fogyasztók nyitottak az újdonságokra, és az olcsó fenntartású, környezetbarát közlekedési eszközökre.

Az elektromobilitás infrastruktúrájának kiépítése nem olcsó folyamat, azonban összekapcsolható a jelenleg létező villamosenergia hálózattal, így tulajdonképpen annak fejlesztésének is betudható és hosszútávon megtérülhet. Nem igényel építkezéseket, nagy beruházásokat, egyszerűen, töltőállomások kihelyezésével megoldható.

Kutatásaim során kiderült, hogy az új technológia sikere nem függ nagymértékben a kulturális különbségektől. Sokkal fontosabb, hogy az adott országban mekkora támogatottságot kapnak az új beruházók, mekkora jövedelemmel rendelkeznek az emberek, ahhoz képest mennyire drágák az elektromos járművek illetve mennyire kiépített a töltőhálózat. Minden országban a fogyasztók többsége alapvetően a gazdaságosságra, és a költségkímélő megoldásokra törekszik, így az elektromobilitásnak lehet jövője.

Magyarországon jelenleg folyamatban van az elektromos autók elterjedését támogató Jedlik Ányos Terv kidolgozása. Az Unió által előírt 2016-os határidőre valószínűleg nem csak a koncepció készül el, hanem egyes elemei már megvalósításra is kerülhetnek. Fő pontjai az

elektromos autók vásárlásának ösztönzése, a töltőhálózat kiépítésének támogatása és szabályozása, illetve a szükséges jogi háttér biztosítása.

Kérdőívem eredményeként kiderült, hogy Magyarországon mind a fogyasztási szokások, mind pedig az emberek életmódja lehetővé tenné az elektromos járművek sikeres elterjedését. Ehhez azonban elengedhetetlenül szükséges, hogy a téma megfelelő állami támogatottságot kapjon, nagyobb marketinget, hogy többet megtudhassanak a fogyasztók ezeknek a járműveknek az előnyeiről, illetve, hogy lejjebb menjenek az autóárak, és kiépítésre kerüljön a töltőhálózat.

Bízom benne, hogy ez a jövőben mind valóra válik, és egy tisztább, környezetbarátabb világban élhetünk majd.

IRODALOMJEGYZÉK

<http://meszotar.hu/keres-autó> (letöltve: 2015. 03. 21.)

<http://meszotar.hu/keres-mobilitás> (letöltve: 2015. 03. 21.)

<http://www.garazsmagazin.com/kozlekedes-anno/a-gozautok-historiaja>
(letöltve: 2015. 03. 21.)

http://www.autonavigator.hu/sztori/milyen_trendek_uraljak_az_autoipari_fejlesztéseket-13858 (letöltve: 2015. 03. 24.)

<http://mno.hu/autopult/katalogusadatok-a-fogyasztasmeres-nyomaban-jartunk-1160435>
(letöltve: 2015. 03. 25.)

<https://blog.tarhely.eu/2010/11/20/az-autogyartas-kezdetetol-az-intelligens-computeres-autoig/> (letöltve: 2015. 03. 26.)

<http://www.hsw.hu/hirek/51569/bmw-audi-mercedes-toyota-chevrolet-google-autonom-auto-kozlekedes.html> (letöltve: 2015. 03. 28.)

<http://eur-lex.europa.eu/legal-content/HU/TXT/HTML/?uri=CELEX:32014L0094&from=HU>
(letöltve: 2015. 04. 03.)

<http://www.alternativenergia.hu/magyarorszagon-120-gyorstoltoallomas-kellene-az-elektromos-autozashoz/71284> (letöltve: 2015. 04. 05.)

Autó motor magazin, 2015/6. szám, 8. oldal, Töltőpont

<http://www.holtoltsek.hu/hu/szolgáltatások/toltoallomasok/11-magyarország>
(letöltve: 2015. 04. 05.)

https://www.pwc.com/hu_HU/hu/kiadvanyok/assets/pdf/merre_tart_az_elektromos_autok_piaca.pdf (letöltve: 2015. 03. 25.)

http://ec.europa.eu/europe2020/targets/eu-targets/index_hu.htm (letöltve: 2015. 04. 05.)

<http://www.hirado.hu/2015/02/05/elektromobilitas-konferencia-lesz-budapesten/>
(letöltve: 2015. 04. 05.)

http://europa.eu/rapid/press-release_IP-13-40_hu.htm (letöltve: 2015. 04. 08.)

<http://gallery.cee.kpmg.com/hu/themes/KPMG-energy-nl/2014-December/magyar-2014-december.html> (letöltve: 2015. 04. 13.)

<http://www.autopro.hu/szolgáltatok/Mar-szaz-helyen-tolthetnek-elektromos-autot-Daniaban/13054/> (letöltve: 2015. 04. 13.)

<http://think.transindex.ro/?p=37424> (letöltve: 2015. 04. 13.)

http://www.portfolio.hu/vallalatok/cegauto/rekord_400_nissan_leaf-et_rendelt_egy_autokolsonzo.197889.html (letöltve: 2015. 04. 16.)

<http://www.zukunft-mobilitaet.net/5201/analyse/elektromotor-versus-verbrennungsmotor-marktanalyse-marktbetrachtung/> (letöltve: 2015. 03. 18.)

Handelsblatt, 2014. 09. 25., Steuervorteil statt freies Parken für E-Mobile

<http://www.foederal-erneuerbar.de/uebersicht/bundeslaender/BW%7CBY%7CB%7CBB%7CHB%7CHH%7CHE%7CMV%7CNI%7CNRW%7CRLP%7CSL%7CSN%7CST%7CSH%7CTH%7CD/kategorie/mobilitaet> (letöltve: 2015. 05. 03.)

Automobilwoche.de, 2014. 09. 30., Studie: Auch 2040 fahren die meisten Autos mit Benzin und Diesel

<http://www.magyarpolgarmester.hu/?site=104&c=187&menu=c02> (letöltve: 2015. 04. 20.)

http://magyarhirlap.hu/cikk/11284/Egyeztetes_alatt_a_Jedlik_Anyos_terv (letöltve: 2015. 04. 22.)

<http://elektro-net.hu/uzlet/6226-melyik-ut-vezet-az-elektromobilitas-fele> (letöltve: 2015. 04. 22.)

<http://elektromobilitas.hu/a-szovetsegrol/> (letöltve: 2015. 04. 23.)

http://www.autonavigator.hu/sztori/amit_az_elso_magyar_elektromobilitas_napon_lattunk_es_hallottunk-13170 (letöltve: 2015. 04. 23.)

<http://nkfih.gov.hu/nemzetkozi-tevekenyseg/horizont-2020/mi-horizont-2020> (letöltve: 2015. 04. 23.)

Autó motor magazin, 2015/6. szám, 7. oldal, Az új büszkeség

<http://www.evopro.hu/nodes/view/842> (letöltve: 2015. 04. 26.)

http://hvg.hu/cegauto/20150309_Bemutattak_a_magyar_fejlesztesu_es_magyar (letöltve: 2015. 04. 26.)

<http://www.vezess.hu/hirek/itt-uj-magyar-elektromos/52300/> (letöltve: 2015. 04. 26.)

<http://www.csabametal.hu/hu/> (letöltve: 2015. 04. 30.)

http://www.portfolio.hu/vallalatok/autoipar/jol_megy_a_bmw-nek_jol_megy_a_beszallitojanak.205935.html (letöltve: 2015. 04. 30.)

<http://bitport.hu/mobil-alkalmazas-az-elektromos-fordhoz> (letöltve: 2015. 03. 20.)

http://www.portfolio.hu/vallalatok/cegauto/nem_gyoz_eleget_gyartani_beloluk_a_bmw.213425.html (letöltve: 2015. 05. 02.)

<https://www.car2go.com/en/austin/> (letöltve: 2015. 05. 02.)

<http://www.portfolio.hu/cimke/leaf> (letöltve: 2015. 05. 02.)

http://www.portfolio.hu/vallalatok/autoipar/teslat_szeretnel_ez_a_ket_abra elveszi_a_kedved_208522.html (letöltve: 2015. 05. 02.)

Szabó Ferenc „Elektromos autózás - Ma és holnap” című előadása, 2015. 03. 25.

Helyszín: Budapest, Schönherz Zoltán Kollégium

MELLÉKLET

1. számú melléklet – Kérdőív

Elérhetőség: https://docs.google.com/forms/d/1NW9rV3aBTry_lj6r_A1tkXSR8U1B7jBB2LwZt4GORpc/viewform

Kalandozás az elektromos autók világában

Tisztelt Olvasó!

Csanálosi Dóra vagyok, a Budapesti Gazdasági Főiskola Külkereskedelmi Karának negyedéves, végzős hallgatója.

Ezt a kérdőívet azért állítottam össze, hogy hiteles adatokat kaphassak szakdolgozati kutatásomhoz, mely az elektromos autók elterjedésének gazdasági vonatkozásaival foglalkozik.

Kérem, hogy szánjon rá pár percet, és töltsse ki!

Az űrlap teljesen anonim, kitöltése semmilyen következménnyel nem jár.

FIGYELEM! Akkor is töltsse ki nyugodtan, ha egyáltalán nem jártas a témában!

Előre is köszönöm!

*Kötelező

Nem: *

- Nő
- Férfi

Életkor: *

- 14 évnél fiatalabb
- 14-18
- 19-23
- 24-30
- 31-40
- 41-60
- 60 évnél idősebb

Legmagasabb iskolai végzettség: *

- Nyolc általánosnál kevesebb
- Általános iskola
- Szakiskola és szakmunkásképző
- Középiskola érettségivel
- Főiskola
- Egyetem
- Egyéb:

Jelenlegi lakóhely: *

- Főváros
- Megyei jogú város
- Város
- Község
- Egyéb:

Régió: *

- Nyugat-Dunántúl
- Közép-Dunántúl
- Dél-Dunántúl
- Közép-Magyarország
- Észak-Magyarország
- Észak-Alföld
- Dél-Alföld
- Egyéb:

Rendelkezik-e Ön jogosítvánnyal? *

- Igen
- Nem

Rendelkezik-e Ön vagy családja személygépkocsival? *

- Igen
- Nem

Ön szerint egy öt fokozatú skálán milyen méretűek a legkelendőbb személygépkocsik Magyarországon? *

(1-es a legkisebb, 5-ös a legnagyobb)

Milyen típusú hajtóanyagokról hallott már? *

- Benzin
- Gázolaj
- Biodízel
- Bioetanol
- PB, LPG cseppfolyós gáz
- CNG sűrített földgáz
- Elektromos hajtás
- Egyéb:

Ön szerint melyik típusú hajtóanyag a legjobb? *

(függetlenül attól, hogy jelenleg mit használ)

- Benzin
- Gázolaj
- Biodízel
- Bioetanol
- PB, LPG cseppfolyós gáz
- CNG sűrített földgáz
- Elektromos hajtás
- Egyéb:

Kérem, indokolja meg előbbi választását!

(opcionális kérdés)

Véleménye szerint mi a különbség egy hibrid és egy tisztán elektromos meghajtású autó között? *

Rendelkezik-e Ön, vagy bárki a közvetlen környezetében tisztán elektromos meghajtású autóval? *

- Nem
- Igen, személygépkocsival
- Igen, haszongépjárművel
- Egyéb:

Melyik típusokról hallott már? *

- BMW i3
- BMW i8
- Chevrolet Bolt
- Chevrolet Spark EV
- Citroen C-ZERO
- Fiat 500e
- Ford Focus Electric
- Honda Fit EV
- Kia Soul EV
- Mercedes B-Class Electric Drive
- Mitsubishi i-MiEV
- Nissan LEAF
- Peugeot iOn
- Renault Fluence Z.E.
- REVAi
- REVA-Lion

- Smart Electric Drive
- Tesla különböző modelljei
- Toyota RAV4 EV
- Volkswagen E-Golf
- Egyikről sem
- Egyéb:

Hallott esetleg magyar fejlesztésű elektromos járművekről is? *

(Ha igen, akkor kérném, hogy írjon róla/róluk pár szót!)

Volt már alkalma tisztán elektromos meghajtású autót vezetni? *

(Gépjárműt, nem játékautót!)

- Nem, de nem is szeretnék
- Nem, de szívesen kipróbálnám
- Igen és tetszett
- Igen, de nem tetszett

Kérem, indokolja meg előbbi válaszát!

(opcionális kérdés)

Ha kedvező lehetőség nyílna rá, vásárolna elektromos autót? *

Maximum mekkora összeget lenne hajlandó kifizetni érte? *

(Ft-ban, teljesen új járműért)

Mit gondol, körülbelül hány darab tisztán elektromos autó fut jelenleg a magyar utakon? *
(csak számot írjon)

Mit gondol, körülbelül hány darab tisztán elektromos autó fut jelenleg a német utakon? *
(csak számot írjon)

Ön szerint jelenleg mekkora az a legnagyobb távolság km-ben mérve, amit egy tisztán elektromos autó egy feltöltéssel meg tud tenni? *
(csak számot írjon)

Véleménye szerint mi lenne szükséges ahhoz, hogy ezek a gépjárművek mielőbb sikeresen elterjedjenek Magyarországon? *

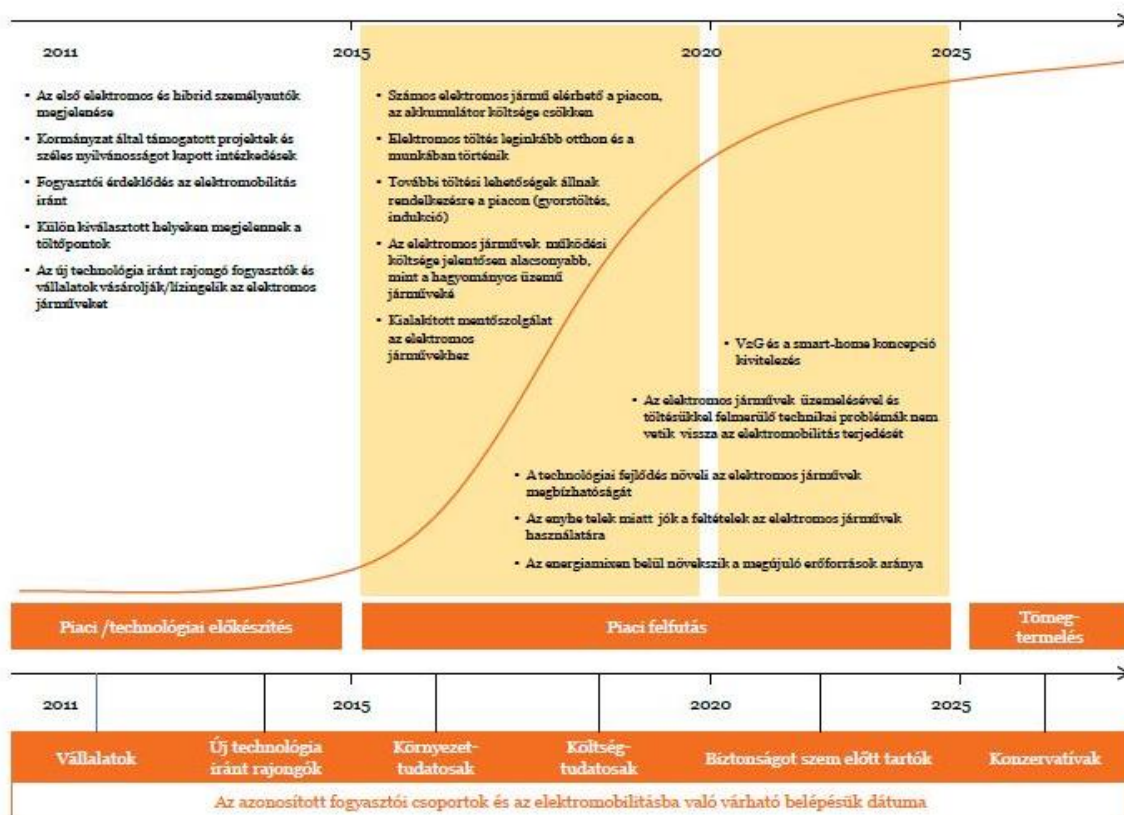
Értékelje a kérdőívet! *
(1-egyáltalán nem tetszett, 5-nagyon informatívnak találtam)

2. számú melléklet

Forrás: https://www.pwc.com/hu_HU/kiadvanyok/assets/pdf/merre_tart_az_elektromos_autok_piaca.pdf

(letölve: 2015. 03. 25.)

6. ábra: Az elektromos gépjárművek számának elméleti felfutása a megfelelő fejlesztések megvalósulása esetén egy 2011-es tanulmány szerint



Forrás: PwC Electromobility Standards – Driving the Future (2011)

3. számú melléklet

Forrás: http://europa.eu/rapid/press-release_IP-13-40_hu.htm

(letöltve: 2015. 04. 08.)

Elektromos feltöltőállomások/járművek száma tagállamonként

Tagállam	Meglévő infrastruktúra (feltöltőállomások) 2011	A nyilvánosan hozzáférhető infrastruktúra tekintetében javasolt, 2020-ra elérendő célok¹	Az elektromos járművek 2020-ban tervezett számára vonatkozó tagállami tervek
Ausztria	489	12 000	250 000
Belgium	188	21 000	-
Bulgária	1	7 000	-
Ciprus	-	2 000	-
Cseh Köztársaság	23	13 000	-
Németország	1 937	150 000	1 000 000
Dánia	280	5 000	200 000
Észtország	2	1 000	-
Görögország	3	13 000	-
Finnország	1	7 000	-
Franciaország	1 600	97 000	2 000 000
Magyarország	7	7 000	-
Írország	640	2 000	350 000
Olaszország	1 350	125 000	130 000 (2015-re)
Litvánia	-	4 000	-
Luxemburg	7	1 000	40 000
Lettország	1	2 000	-
Málta	-	1 000	-

Tagállam	Meglévő infrastruktúra (feltöltőállomások) 2011	A nyilvánosan hozzáférhető infrastruktúra tekintetében javasolt, 2020-ra elérendő célok¹	Az elektromos járművek 2020-ban tervezett számára vonatkozó tagállami tervek
Hollandia	1 700	32 000	200 000
Lengyelország	27	46 000	-
Portugália	1 350	12 000	200 000
Románia	1	10 000	-
Spanyolország	1 356	82 000	2 500 000
Szlovákia	3	4 000	-
Szlovénia	80	3 000	14 000
Svédország	-	14 000	600 000
Egyesült Királyság	703	122 000	1 550 000

¹ :A nyilvánosan hozzáférhető feltöltőállomások száma az összes feltöltőállomás 10 %-ának felel meg.