

OTDK-dolgozat

Elektromos járműpiac dotálása

Hambalkó Zsuzsa

2012

Elektromos járműpiac dotálása
Support of Electric Vehicles

Kézirat lezárása: 2012. november 12.

Tartalomjegyzék

Bevezetés.....	1
Fenntartható közlekedés.....	3
Fenntarthatóság.....	3
Üzemanyagok.....	7
Elektromos járművek piaca.....	11
Körkép.....	11
Elterjedés.....	17
Töltés.....	23
Töltőállomások infrastruktúrája.....	23
Fogyasztás.....	31
Dotálás.....	37
Szerepek.....	37
Állami dotálás.....	41
Összegzés.....	48
Felhasznált irodalom.....	51

Ábrajegyzék:

1. ábra: Ökológiai lábnyom megoszlása.....	3
2. ábra: Kőolaj és kőolajtermékek összehasonlítása.....	4
3. ábra: A hőmérséklet és a CO ₂ szint változása az utóbbi 400 ezer évben.....	5
4. ábra: Olaj és közlekedés függősége.....	6
5. ábra: Megújuló erőforrások felhasználásának tervezett növekedése 2020-ra.....	7
6. ábra: Különböző lehetőségek CO ₂ emissziója (g/km).....	13
7. ábra: Közlekedési módok környezetterhelése.....	14
8. ábra: Elektromos járművek életgörbéje.....	18
9. ábra: E-autók aránya az összeshez képest.....	19
10. ábra: Megtehető távolság 30 perc töltéssel.....	25
11. ábra: Gyorsforgalmi úthálózat elérhetősége, és a Fővároson kívüli töltőállomások.....	27
12. ábra: Töltőállomások jelentős része Európában.....	29
13. ábra: Havi kiadás különböző fogyasztások esetén, 1600 km-en.....	32
14. ábra: Megtakarítások 5 év esetén különböző forgatókönyvek esetén.....	34
15. ábra: Különböző felárak megtérülési ideje.....	35
16. ábra: Mérlegelendő tényezők.....	47

Bevezetés

Az elektromos járművek a magyarországi piacon nem örvendenek népszerűségnek. Feltárom ennek okait, megvizsgálva az autók előnyeit és hátrányait. Kiderül, hogy lehetséges-e a zéró szén-dioxid-kibocsátás, ami a legnagyobb erősség. A gyengeségek lehetséges javítási módjait kutatom, ami által a kielégíthetővé válnak a vásárlói igények. Ezek hiányában az állami dotálás minden formáját el kéne vetni.

Tényleg nem felel meg a vezetők elvárásainak a villanyautó? Milyen tulajdonságokkal bír? Mivel jár fenntartása? A fogyasztó számára megéri beruházni egy átlagos autónál jelentősen drágább összeget a technológiába? Megtérül-e számára a felár pár éven belül? Milyen formákat lehetne alkalmazni az elterjedés növelésére?

Az elektromos járműpiacon belül elsősorban a személyautókkal foglalkozom, mert elterjedés itt tapasztalható, és a versenyképességének alapján azt tekintem, hogy a potenciális fogyasztók igényeit képesek-e a hétköznapiakban kielégíteni.

Dotálása kulcsfontosságú, mert előnyei jelentőségteljesek. A fenntartható fejlődés megvalósításának egy fontos tényezője lehet. Európában egyre inkább előtérbe kerülnek, és így hangsúlyozottabban lesz érezhető hazánkban hiányuk káros hatása. Versenyképességüket nem elég a felsoroltak alapján értékelni, mert például a társadalmi költségek nehezen számszerűsíthetőek, a földrajzi adottságok lehetőségei eltérőek, az erőművek energiahordozói lehetnek megújuló és fosszilizsek. A különböző ábrák, előrejelzések leírásánál ezek figyelembe vannak véve.

Cél, hogy a környezeti adottságokat, várható technológiai változásokat hangsúlyozva másabb megközelítésű legyen a kutatás, mint a fellelhető tanulmányok. Továbbá az információs asszimetriát is enyhíteni kívánom azáltal, hogy érthetően, a lehető legtöbb információt összegezve magyar nyelven válik elérhetővé a technológia terjedéséhez szükséges ismeretek összegzése.

A megvalósulásért elsőként, a szén-dioxid-kibocsátásnak káros hatásai kerülnek ismertetésre, és hogy milyen intézkedések születtek a fenntartható fejlődés és közlekedés érdekében. Leírom a hagyományos fogyasztású járművek alternatív lehetőségét, kiemelve a bioüzemanyagokat.

A gyártás elindulásához tett lépések, a kapható modellek, és a növekvő elektromos járműpiac ismertetésével folytatódik a dolgozat.

Az értékesítés növeléséhez nélkülözhetetlen töltőállomások hálózatának kiépítése. A töltési lehetőségek ismertetése után a teljes kiépüléshez szükséges töltők költsége kerül bemutatásra a közutak eseteire.

Három forgatókönyv alapján, különböző árak esetén számolok fogyasztási megtakarítást, megtérülési időt négy felár esetén az alternatív költségeket figyelembe véve.

Legvégül az elektromos járműpiac terjedésében fontos tényezők vannak összegezve, a szereplők motivációit leírva, hogy utána az állami szerepvállalás megalapozottságát és mikéntjeire válasz szülessen.

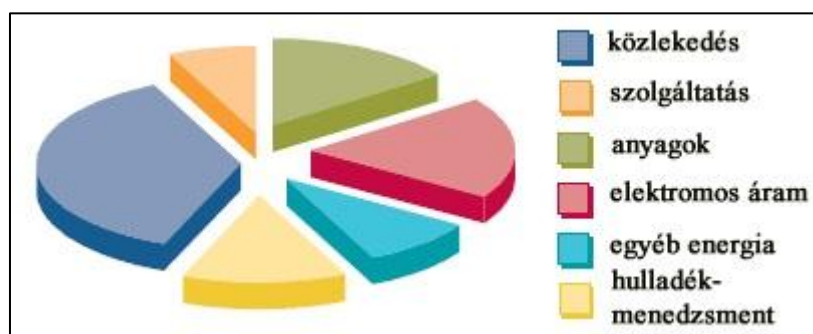
Fenntartható közlekedés

Fenntarthatóság

A fenntartható fejlődés olyan fejlődési folyamat, ami „kielégíti a jelen szükségleteit anélkül, hogy csökkentené a jövő generációk képességét, hogy kielégítsék a saját szükségleteiket”. Céljának tekinti, hogy a későbbi generációk is megfelelő életkörülményekhez jussanak, és ezért köteleességeket kell teljesítenie a jelen nemzedékének, a társadalmi haladás elérése, megtartása, a gazdasági fejlődés biztosítása és a környezeti feltételek megőrzése érdekében. (UNESCO)

A fenntartható fejlődés érdekében szükséges tenni, mert jelenleg olyan ütemű az erőforrások felhasználása, mintha nem egy, hanem 1,4 Földön élnénk. Ennek következményei vannak, például a globális klímaváltozás, amelynek erős bizonyítékai az átlagos hőmérséklet, tengerszint magasság és CO₂ kibocsátás gyors, majd rohamos növekedése az első és a második ipari forradalom óta. Az elmúlt évben 3,2%-kal nőtt az egy évvel korábbi adatokhoz képest a széndioxid-kibocsátás a világon. Ennek 45%-a szénből, 35%-a kőolajból, és 20%-a földgázból adódott. Az Európai Unióban 1,9%-os csökkenés volt, aminek oka az enyhe tél, és a gazdasági növekedés lassulása. A legnagyobb kibocsátás növekedés Kínában, 9,3% volt.

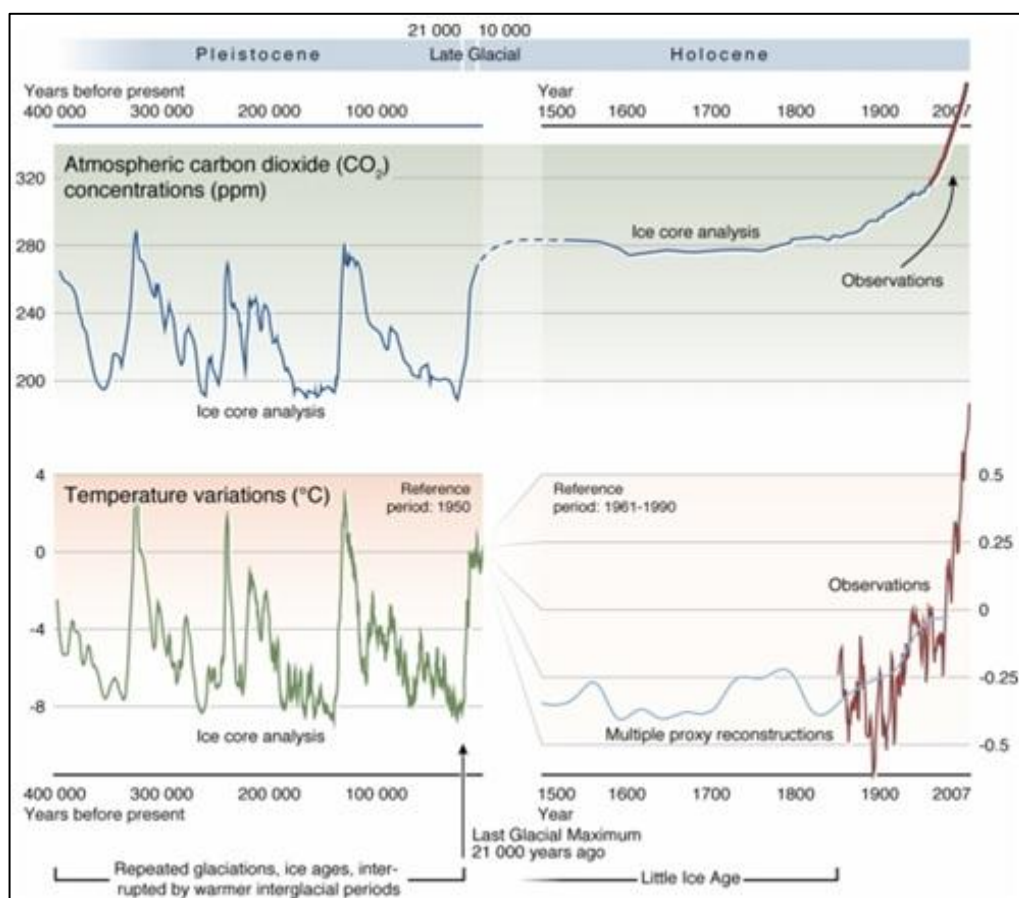
Az ökológiai lábnyom egy fenntarthatósági indikátor, ami azt méri, hogy mekkora az a biológiailag termékeny terület, amelyet a népesség vagy tevékenység igényel, és ezt viszonyítja a ténylegesen rendelkezésre álló terület nagyságához. Megoszlása szerint, amit az 1. ábra szemléltet, látható, hogy a legtöbb biokapacitást a közlekedés igényli, míg a legkevesebbet a szolgáltatások. Jelentősebb részt tesznek ki az anyagok és az elektromos áram okozta igények területi nagysága. (ökológiai lábnyom)



1. ábra: Ökológiai lábnyom megoszlása

Forrás: ökológiai lábnyom

A klímaszkeptikusok szerint viszont klímaváltozást nem emberi tevékenységek okozzák, és az adatok mértékei is elvannak túlozva, érdekköröknek való megfelelés szerint. Egyik fő érvük, hogy ilyen tendenciák eddig is megfigyelhetőek voltak, ami látszik a 2. ábrán.



2. ábra: A hőmérséklet és a CO₂ szint változása az utóbbi 400 ezer évben

Forrás: Anda, 2011

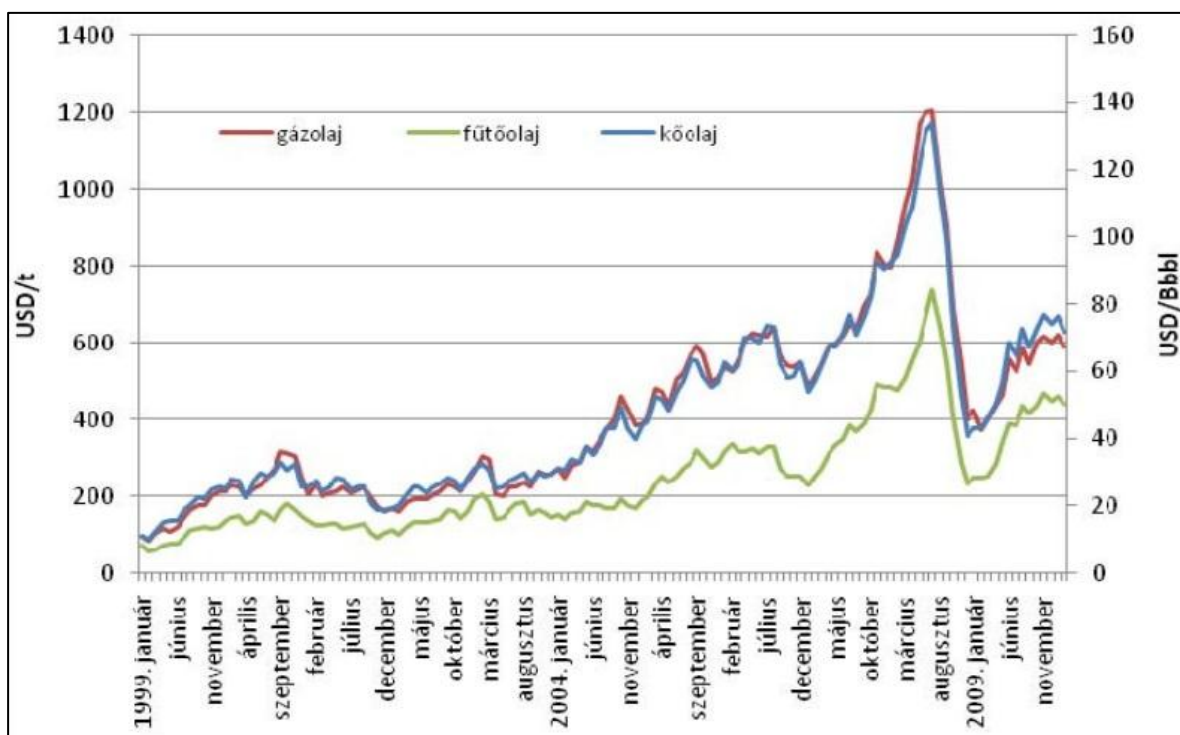
Közvetlenül tapasztalhatjuk a hatásokat: gleccserpusztulások (Roughbuk gleccser), ivóvízhiány (Észak-Afrika). Közben a népesség és a fogyasztói társadalom energiaigényének növekedése egyre élesebb versenyt eredményez a természeti erőforrásokért, amelyek zártsága ellentétben van a gazdasági növekedés elméleti végtelenségével. (Karcsei, 2011, MOL)

A természeti erőforrások kimerülőben vannak. 2030-ra az olajtermelés körülbelül fele lesz a jelenleginek, miközben a kőolaj felhasználása a 2004-es 224 millió tonnához képest közel megkétszereződött 2009-re, 405 millió tonnára. (NFM, 2011)

Az újabb készletek egyre extrémebb (pl.: növekvő kútmélyiség) helyeken találhatóak, ami magasabb árú kitermelő eszközöket, szolgáltatásokat igényel. A kitermelés összköltségének emelkedése és a növekvő kereslet is kínálati oldalról ár- és mennyiség növekedést eredményez. Thomas L Friedman alkotta petrolpolitika első törvénye kimondja, hogy a „magas világpiaci kőolajár erodálja a szólás- és sajtószabadságot, a tiszta és szabad

választásokat, az igazságszolgáltatás függetlenségét és az állami intézményekbe vetett bizalmat. Alacsony olajárak esetén a trend megfordul, a vezetők érzékenyebbek lesznek arra, mit gondol róluk a külvilág.” (Karcsei, 2011, MOL)

A magasabb profit érdekében többre képesek az ezt élvezők, és a magasan jövedelmező üzletekből minél többen szeretnének részesülni, aminek eredményeként az érdekek teljesüléséhez a lehető legtöbb eszközt felhasználják az érintettek céljuk elérésében, és a külvilág véleménye nem érinti érzékenyen ezen piaci szereplőket.



3. ábra: Kőolaj és kőolajtermékek összehasonlítása

Forrás: MEH, A földgáz végfelhasználói árváltozás okainak bemutatása, 17.o.

A 3. ábra mutatja, hogy a kőolaj és a kőolajtermékek árának növekedése folyamatosan megfigyelhető. 2004-től ez dinamikusabban, és 2008-ban érte el csúcspontját. Utána a válságban az ár visszaesett a 2004-2005-ös értékekre, de 2009-től ismét növekvő tendencia tapasztalható a gázolaj, fűtőolaj és kőolaj esetén is. (MEH, 2010, 17.o.)

A világban a gazdasági növekedés összekapcsolódott a növekvő CO₂ kibocsátással. Fontos mozgatórugója a technikai fejlődés, új termékek megjelenése, termelés növelése, ami nagyobb energiafelhasználást jelent. A kényelem (például a személyautók kihasználtsága 1,4 fő) is ezt eredményezi, még a jelenlegi technológiákkal is, mert ugyan egyre jobban terjednek

az energiagazdaságos berendezések, de ezeket általában gyakran cseréljük, és emellé még több energiaigényes cikk iránt nő a vásárlói igény.

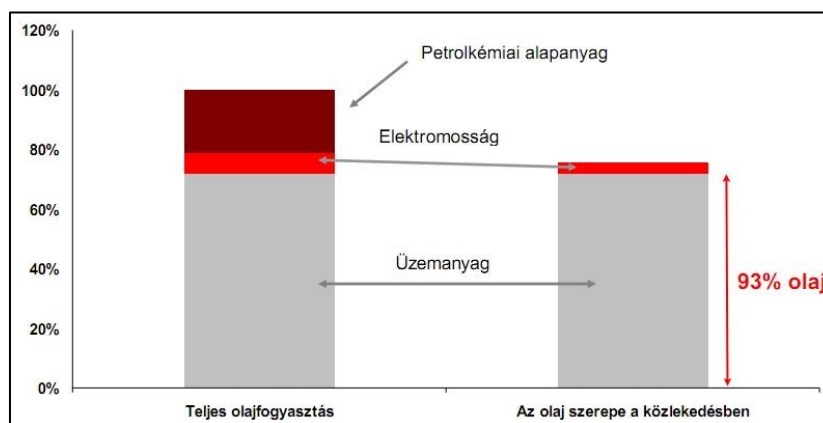
A végső energiafelhasználás megoszlását tekintve 40%-os részaránya van a lakossági szektornak, 28%-ot, majdnem egyharmadnyi részt tud magának a közlekedés hazánkban. Az energiahatékonyság növekedése elengedhetetlen a közlekedésben. (Karcsei, 2011, MOL)

Az EU a fenntartható fejlődés kérdését kiemelten kezeli. Általános célkitűzése, hogy korlátozza az éghajlatváltozás okozta társadalmi és környezeti költségeket, negatív externáliákat, és csökkentse a kiváltó okokat. A 2001/77/EK irányelv szerint az ország vállalta az Unió felé, hogy 2010-re 3,6%-ot ér el a megújuló energiaforrásokból termelt villamos energia részaránya a bruttó felhasználáson belül.

Magyarország ezt már 2005-ben teljesítette a villamos energia termelésben, hulladékégetéssel együtt 4,7%-kal, ami 19 416 Wh termelést jelent. A teljes energiamérlegben is körülbelül 4%-os aránnyal bírt (46 754 TJ) ugyanebben az évben.

A fenntartható közlekedés általános célkitűzésének pontjai a gazdasági növekedés elválasztása a szállítási igényektől, a fenntartható energiahasználat, az üvegházhatású gázok és a szennyező anyagok kibocsátásának csökkentése, áttérés környezetbarát közlekedési módokra, és a zajcsökkentés.

A bioüzemanyagok alkalmazásáról szóló 2003/30/EK irányelv rendelkezéseit a 42/2005. (III.10) Kormányrendelet ültette át. A fejlesztéséről és alkalmazásáról a 2058/2006 (III.27) határozat szól, amely 5,75%-ban rögzítette a 2010 évvégére vonatkozó célirányzatot.



4. ábra: Olaj és közlekedés függősége

Forrás: Kisdeák, 2012, MOL

A köztudatban leginkább élő célkitűzések az EU 2009/28/EK irányelvében találhatóak, amely szerint 2020-ig a megújuló energia részaránya növekedjen 20%-ra a bruttó energiafogyasztásban, és 10%-ra a közlekedési célú energiafelhasználásban. Az

energiahatékonyságot 20%-kal kell növelni, a széndioxid-kibocsátást pedig csökkenteni. Ez minden tagországra kötelező. Az ország által vállalt részarány 14,65%.

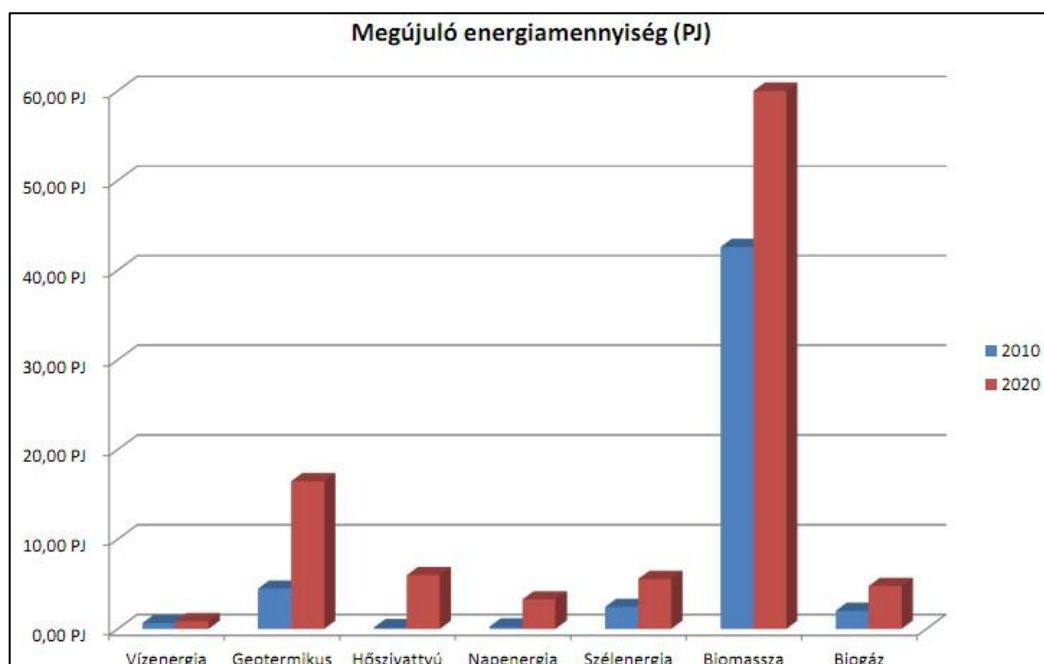
A Nemzeti Energiastratégiában (2010-2030) 2030-ra 20% ez az arány, de a hőellátás területén 30-35%. Az energiastratégiában az importfüggőség csökkentése is nagy hangsúlyt kapott. Ennek oka, hogy a magas fosszilis energiahordozók importjának 62%-át, ezen belül a földgáz 82%-át teszi ki a hazai energiaszükségletnek, ami kiszolgáltatottságot, sebezhetőséget jelent.

Oroszország a világ második legnagyobb olajtermelője, és már szó esett arról, hogy felhagy az OPEC-kal való együttműködéssel és növeli olajkivitelét (Yukos vezérigazgató). Feltételezések szerint az orosz olajkészletek háromszor nagyobbak a hivatalos adatoknál (48,6 milliárd hordó). (Hlavay, 2012)

Üzemanyagok

Az elektromos járművek esetén az árammal való tankolás miatt elengedhetetlen ennek előállításához felhasznált energiák és ezek magyarországi lehetőségeinek ismertetése. Ez részben választ ad a zéró szén-dioxid-kibocsátás lehetőségének kérdésére.

Az 5. ábra megmutatja, hogy a megújuló energiaforrások tervezett növekedésében a legnagyobb részt a biomassza teszi ki. A legdinamikusabb tervezett emelkedés a hőszivattyúk és a geotermikus energiafelhasználásában van kitűzve. (NFM, 2011, Bencsik, 2011)



5. ábra: Megújuló erőforrások felhasználásának tervezett növekedése 2020-ra

Forrás: Bencsik, 2011, NFÜ

Megújuló erőforrások közül a napenergia kimeríthetetlen mennyiségben áll rendelkezésre, aminek hozzájutásához korlátot jelentenek a földrajzi és időjárási tényezők. A legtöbb napsütéses óra a déli, délkeleti országrészre jellemző (2000 óra felett). A legkevésbé napos területeknek az észak, északkelet, és az Alpokalja számít (1800 óra alatt). Júliusban érkezik a legtöbb ($60\,000\text{ J/cm}^2$ felett), és decemberben a legkevesebb ($10\,000\text{ J/cm}^2$ alatt) besugárzást a nappalok hossza miatt. Ez alkalmas hő- és villamos energia előállítására. (MET)

A vízenergia a gyakorlatban korlátozott mennyiségben áll rendelkezésre. A villamos energia előállítását folyami- és hullámerőművek teszik lehetővé. A vízenergia-előállításának mértéke jelentős súllyal bír a világban, mert a teljes villamosenergia-termelés hatodát így nyerik. Megújuló források közül 30% feletti aránnyal bír. (Mészáros, 2012) A Három Szoros Vízérőműnek Kínában az elméleti teljesítőképessége 22 400 MW, amihez még hozzáadva két darab házi üzemű hidrogéngenerátort ($2 \times 50\text{ MW}$), tartja a világcsúcsot. Ez kb. 6,2 billió forintos beruházás volt, és teljes kapacitás esetén 10 éves megtérülési időt számoltak. (ESZK, Kimpfián, 2012, BME, Csaba, 2012)

A szélenergia a gyakorlatban szintén korlátozott mennyiségben áll rendelkezésre, amit a szélerőművek biztosítanak. A megújuló erőforrásokat tekintve a szélerőművi villamosenergia-termelés a leggyorsabban növekvő ágazat. Magyarországnak nem kedvező a szélenergia-potenciálja (pl.: Kárpát-medence hegyláncainak árnyékolása). (Imre, 2012) A hasznosításának komoly technológiai problémája, hogy a pluszban megtermelt áramot, hogyan tárolják megfelelően. A legújabb kutatások szerint (brit Gépészmérnöki Intézet) fagyos levegő segítségével, akár 70%-os hatékonysággal is meg lehet ezt oldani. (origo, 2012, b)

A biomassza, bioüzemanyagok kimeríthető mennyiségűek, amik hő- és villamos energia előállítására, járművek hajtására alkalmasak. A bioüzemanyagok növényi vagy állati eredetű alapanyagokból gyártott motorhajtó anyagok. Ezek alkalmazási célja, hogy csökkentsen az üvegházhatású gázok kibocsátása, az energiaellátás biztonságosan legyen növelve, miközben csökken a kőolaj importfüggősége. A vidékfejlesztésben is szerepet kap, mivel leköti a felesleges mezőgazdasági kapacitásokat.

Csoportosítása generációk szerint történik. Első generációs bioüzemanyagnak a hagyományos dízel és bioetanol számít. Előbbi növényi magvak olajtartalmából állítják elő, és elsősorban a gázolaj keverő komponenseként használják. Ennek a második generációs változatában cellulóz tartalmú növények kerülnek felhasználásra. Utóbbit magas cukor- vagy keményítő tartalmú növényi alapanyagokból készítik. Például cukorrépából, cukornádból,

kukoricából és búzából, amit utána általában benzinhez keverve használnak. Második generációs változata a BtL (gázosítás, majd folyékonyra alakítás).

Aggodalmak kaptak hangot az első generációval szemben. Hazánk 2010-es célkitűzésével kapcsolatban az 5,75% eléréséhez import nélkül a bioetanol és a biodízel előállításához a szántóterületek 2%-a és 7%-a szükséges összességében. A 2020-as célhoz a bioetanol esetén a duplájára, 4%-ra, és a biodízelnél 17%-ra lenne szükség. (Varga, 2007) Ez harcot eredményez a földterületekért az élelmiszer- és takarmány célú növénytermesztéssel, ami többek között erős árfelhajtó hatást eredményez. Elgondolkodtató, hogy a népességnövekedést is figyelembe véve a valós gond nem a fölös mezőgazdasági kapacitásokban van, hanem a mezőgazdaság strukturális problémáiban, mert utóbbin csak súlyosbít az energianövények termesztésére bevont újabb szántóföldterületek.

Természetesen új földterületeket is művelés alá lehet vonni. Látványos példa erre a felégetett és kiirtott indonéz esőerdők, ahol pálmaültetvényekből állítanak elő biodízelt. Hasonló a helyzet az Amazonas medencéjében is, ahol szintén hatalmas az okozott természeti kár. A növény- és állatvilág pusztulása fajok végleges kihalásához vezet. A levegő megfelelő széndioxid mennyiségéhez nélkülözhetetlen mennyiségű növényt irtanak ki az (eső)erdők pusztítása során. Ezek hasznosításával, pedig csak növekszik a szénmonoxid-kibocsátás.

Éppen ezért került bele az EU fenntarthatósági kritériumai közé, hogy *bioüzemanyag nem állítható elő a biológiai sokféleség szempontjából nagy értéket képviselő földterületeken termelt növényekből. Az Unió 2014-re tervezi bevezetni az Indirekt Földhasználat-változási indexet (ILUC)*. Ezzel kívánja megfékezni a fenntarthatatlan bioüzemanyag termelésbe történő beruházásokat.

Műszaki szempontú negatív kritikái az első generációnak, hogy a motorolajból való elpárolgás jelentősen romlik, magasabb a részarány, amely nem képes elpárologni. Nő a lerakódás és kopás. A magasabb égési végnyomás nagyobb csapágyterhelést, a magasabb égési vég hőmérséklet nagyobb dugattyúfedél hőmérsékletet eredményez. Kisebb a motorteljesítmény. (Karcsai, 2011, MOL)

8 l/100 km-es átlagfogyasztással számolva, évi 1200 literes 5%-os bioetanolt tartalmazó benzin tankolásával 1000 l esetén 23 kg széndioxid takarítható meg. Egy magyar lakos által okozott CO₂ kibocsátás 5600 kg. Megtakarítás szempontjából nagyon alacsony az eredmény. Tehát *az első generációs bioüzemanyagok nem alkalmasak a klímaváltozás okainak orvoslására, vagy annak enyhítésére*. A tanulmány lehetséges megoldásként az életmód változtatására és a technológiai fejlesztéseken belül a második generációs üzemanyagokra, és a hidrogéntekológiára tesz javaslatot. Utóbbi igénye a teljes

infrastrukturális átalakulás, mert a *szükséges mennyiségű hidrogén előállításához körülbelül 7000 MW-nyi új erőmű kéne, ami megegyezik a jelenlegi beépített teljesítménnyel.* (Varga, 2007 és Fazekas, 2012)

Második generációt tekintve a biobutanol jó helyettesítője lenne a benzinnek, ami csak enzimen különbözik a bioetanol előállításától. Az enzim és a glükóz lignocellulóz biomasszából történő nagy mennyiségű előállításához olcsó biotechnológiai eljárást kell találni. (Ferencz, 2008) Becslések szerint erre egy-másfél évtizedet kell várni. Biobutanol nyersanyag költsége 30%-kal több az első generációs bioetanolétól. (European Commission, 2007)

A második generációs bioüzemanyagok sem alkalmas helyettesítők a fosszilis energiahordozóknak. Lehetséges további megoldást jelenthetnek az elektromos járművek, amellyel a zéró szén-dioxid-kibocsátás is lehetséges megújuló energiák felhasználásával.

Elektromos járművek piaca

Körkép

A belső égésű motorok megjelenése után hamar felmerült az a probléma, hogy a növényi eredetű üzemanyagok termelésénél felmerülő igényekkel a mezőgazdaság nem tud lépést tartani, és az előállítás során kibocsátott széndioxid mennyiség túl magas, hogy ez a működés hosszú távon fenntartható legyen.

Egyre jobban terjednek a közúti közlekedésben a hibrid járművek, amelyek belső égésű motort és villamos meghajtást egyaránt alkalmaznak. Utóbbi mértéke nagyon eltérő, de minimum 2 kilométeres távolság megtétele lehetséges ilyen módon. (Toyota)

Az elektromos járművek (EV: electric vehicle) belső égésű motorja villamosenergiával működik. Az EV-k a médiában egyre felkapottabbak az utóbbi egy évben. Ennek oka, hogy az európai versenyen a *Nissan Leaf lett az Év autója*, majd 2011-ben (New York) Világ Év Autója, mint teljesen elektromos meghajtású jármű. Az Audi A8-at és a BMW 5-ös sorozatát utasította maga mögé. Ezzel elkezdődött egy kisebb „verseny” a különböző gyártók között. Ekkor jelentek meg az első ilyen autók újra a piacon, amelyek ma is kaphatóak, mint hazánkban a Peugeot iOn, Citroen C-Zeró és Mitsubishi i-MiEV modellek. (origo, 2011)

Érdekes, hogy az *1900-as évek elején az autók csaknem fele elektromos meghajtású* volt, amik az 1910-es évek közepétől feledésbe merültek. Ezredforduló táján a gyártók a magas olajár miatt újra errefelé kezdték fordítani figyelmüket. (ABB)

A Toyota már 1996-ban elkezdte gyártani az első elektromos autóját, de ezek akkumulátorának előállítási költsége a fogyasztási beruházási árat nagyon megemeli, akkora mértékben, ami nem esik egybe a vásárlói igényekkel a környezetbarát üzemeltetés és az olcsó fenntartási költségek ellenében. Így ezen modellek kereslet hiányában nem maradtak meg a piacon.

2008-ban a Ford, a General Motor, a Chrysler nagy összegű mentőcsomagot kért az USA kormányától, mert csődveszélyben voltak. Cserébe olyan ígéretet tettek, mint átszabják a kínálatukat, és „benzinfalók” helyett takarékosabb, kisebb modelleket gyártanak, és a hibrid járművek mellett előállnak az elektromos autókkal. Valamint 2012-re már nyereséget realizálnak. (hvg, 2008)

Év elején a média hírek még szinte csak pozitívak voltak, míg mostanra egyre több a negatív visszajelzés a témával kapcsolatban. A megítélés lehet nagyon egyszerű és összetett,

attól függően, hogy milyen mélységekben van vizsgálva, és mennyiben térnek el a különböző országok, régiók technológiai, infrastrukturális fejlettsége, amely nagyító alá van vonva. Például, hogy az erőművek fosszilis vagy megújuló energiahordozókból állítanak elő áramot, milyen az adott régió vásárlóereje, nyitottsága az újdonságok iránt.

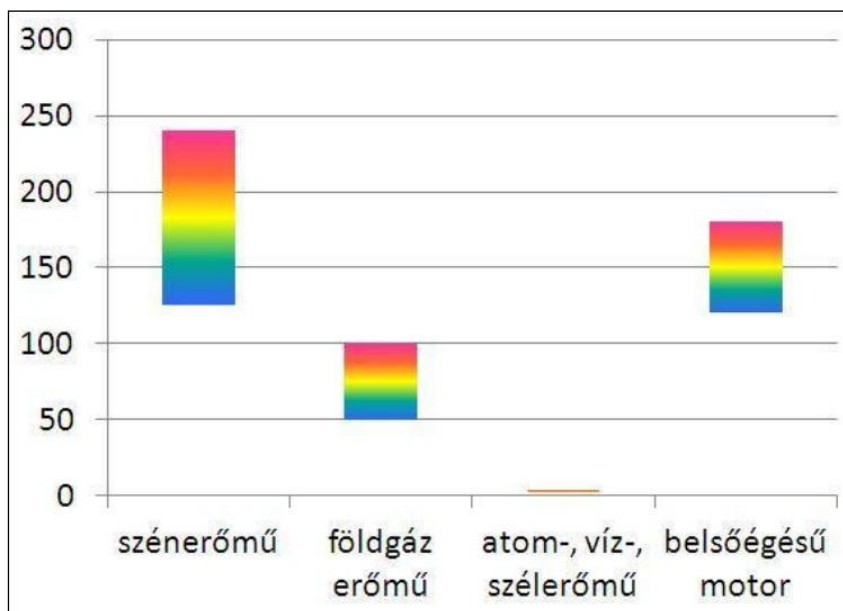
Az elektromos járművek hátrányai, *hogy jelenleg körülbelül 2,5-szörös a beruházási költségük a hagyományos üzemanyagúakéhoz képest*, miközben a választék alacsony. A töltőhálózatok kiépítése még folyamatban van, és nincs országos szinten összehangolva. Az infrastruktúra kiépítése magas költségű. Realista forgatókönyv szerint Magyarországon 80-100 millió eurót fog igénybe venni, a mintegy 26 ezer töltőállomás kiépítése 45 ezer járműhöz 2020-ig. (PWC, 2012) Valamivel több, mint fele annyi töltőállomás szükséges az adott autóállomány kiszolgálásához. Ennek oka a gyakori töltés igénye. Egy feltöltéssel a megtehető kilométerek száma nagyon eltérő. A maximálisan megtehető táv az Opel Ampera esetén átlagosan 60 km, míg a hazánkban kapható Peugeot, Mitsubishi és Citroen modellek esetén 150 km. A Nissan Leafnél a hatótáv 160 km. Ez a szám időjárásfüggő is. Télen kevesebbet, míg nyáron többet lehet elérni. Például az Opel esetén 40-80 km-t.

A Continental Mobility Study tanulmány szerint az egy töltéssel megtehető alacsony hatótáv miatt választanák az emberek inkább a hibrid járműveket, ahol ez nem jelent gondot. Németországban a megkérdezettek több mint kétharmada, 72% jelölte ezt a legnagyobb problémának. Franciaországban 62%, míg az USA-ban 56% gondolta ugyanígy. (hvg, 2012, c)

A töltések ideje 4-8 órát vesz igénybe. A legtöbb kínált autó esetén 6 óra szükséges, hogy teljesen feltöltődjön az akkumulátor. Gyorstöltésre is van lehetőség, ami 20-30 perc alatt 80%-os feltöltést ér el. A legtöbb eddig telepített töltőállomáson 1,5-2 óra az átlagos töltési idő normál töltéssel.

2009-es EUs jogszabály általánosan szól a környezetbarát és energiahatékony járművek használatának támogatásáról. Hazánkban állami ösztönzők nincsenek, bár januártól nem kell regisztrációs adót fizetni EV-ek esetén, de más EU-s országokban, vagy például Kínában és Amerikában több, és jelentősebb támogatás van életben. Állami dotálások alkalmazásakor növekednek a költségvetési kiadások, miközben adókedvezményeknél a bevételek csökkennek. Utóbbi mindenféleképpen csökken, mivel a hagyományos járművekhez képest csökken a széndioxid kibocsátás, jobb a jármű környezeti besorolása, ami alacsonyabb kiadásokhoz vezet. Adóbevételek maradnak el, mivel a fogyasztók áttérnek az elektromos áram használatára. A fogyasztási adó az üzemanyagárakba be van építve, míg a villamosenergia-ár ezt nem tartalmazza. Az adóbevételt a közlekedési infrastruktúra

fejlesztésére fordítja az állam, így ez a tétel az elektromos járművek nagyobb elterjedése esetén elképzelhető, hogy ez beépülne a villamos energia árába. PWC tanulmány realista forgatókönyve alapján ez 2020-ig 40 millió euró adó kiesést fog jelenteni az Magyarországon évente.



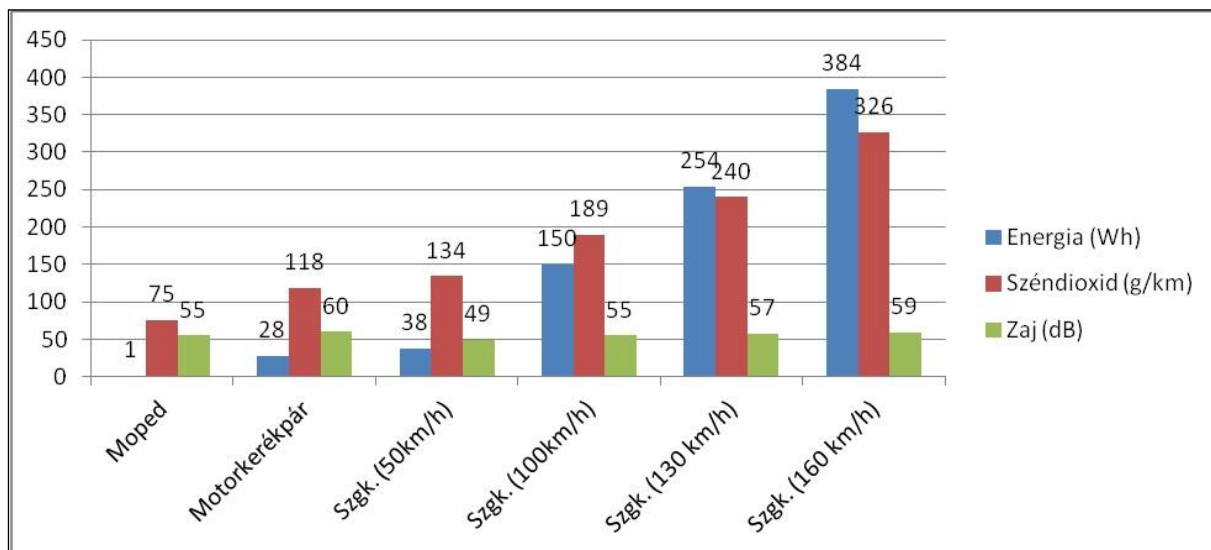
6. ábra: Különböző lehetőségek CO2 emissziója (g/km)

Forrás: Fazekas, 2012

Az Európai Unió 16 tagállama biztosít valamilyen támogatást, adókedvezményt az elektromos járművekre. Állami támogatások Franciaországban és Luxemburgban is 5 ezer euró. Nem minden ország nyújt ilyen közvetlen anyagi támogatást. Belgiumban például személyi jövedelemadó jóváírással segítik a vásárlókat, amely a vételár 30%-a lehet, vagy maximum 9510 euró. A legjellemzőbb támogatás, hogy mentesülnek a regisztrációs adó alól. (ACEA)

Az elektromos járművek elterjedésének dotálása mellett szól, hogy *a közvetlen széndioxid kibocsátás 0*. Por sem kerül közvetlenül a levegőbe. A városokban a levegő tisztulna. Összességében csökken a káros környezeti kibocsátás. Ez látható az 6. ábrán, mert 50 km/h-ás sebességnél 189 g/km egy személygépkocsi széndioxid kibocsátása. *Atom-, víz-, és szél-erőmű esetén a kumulált CO2 szennyezés szinte 0*. Földgáz erőműben történő villamosenergiatermelés esetén is tanácsosabb az elektromos járművek használata. Szén-erőművek esetén árnyaltabb a kép, mert pozitívum, hogy a szennyezés a városoktól távol koncentrálódik, de a Norvég Tudományos és Műszaki Egyetem kutatói szerint ilyenkor a környezetet nem mindig terhelik jobban a hagyományos fogyasztású járművek. Kínában a

szennyezőanyag kibocsátás jelentős részéért a szénerőművek felelősek. (hvg, 2012, e) Magyarországon viszont erősen preferálják a megújuló energiaforrásokat.



7. ábra: Közlekedési módok környezetterhelése

Forrás: Saját szerkesztés KTI adatok alapján

A 7. ábra mutatja, hogy a mopednek és a motorkerékpárnak a széndioxid kibocsátása alacsonyabb, még az 50 km/h-ás sebességgel közlekedő hagyományos autókénál is. Minél nagyobb sebességgel közlekedik egy jármű, annál magasabb a környezetterhelése. 160 km/h-ás sebességnél 326 g/km CO₂ kerül a levegőbe. A zajszennyezés a motorkerékpár esetén (60dB) a legnagyobb.

Az elektromos meghajtásnak köszönhetően *nem lenne zajszennyezés*, nem lehetne dübörgő motorhangokat hallani. A tinitus esetén sok beteg a város forgalmának zaját hallja folyamatosan, ami stresszt okoz.

Az áram előállítása többféleképpen is történhet, így az ország üzemanyag importja, olajfüggősége csökkenne. A fenntartási költségek a fogyasztás esetén 4-5-ször magasabbak a hagyományos üzemanyagok esetén. 0,15 kWh a kilométerenkénti fogyasztás. 100 km 16 kWh mellett átlagosan 800 Ft-ból tehető meg elektromos járművel.

Az energiafelhasználás is kedvezőbb, mert alacsonyabb a járműtömeg. Ez *olcsóbb biztosítási kiadásokat* is eredményez. Kevesebb és kedvezőbb költségek jelentkeznek a karbantartás terén is, mert az *kevésbé kopnak az alkatrészei*, az leginkább kopó része az autónak a szénkefe a motoron, amit 30 ezer kilométernél kell cserélni.

A hibrid és az elektromos modellek előnye, hogy az akkumulátorok lehetővé teszik, hogy fékezéskor visszapótlódjon az elhasznált energia egy része. Ez kb. 20%-kal javítja az

üzemanyag hatékonyságot, energiahatékonyságot. Ez a *regeneratív fékezés*, ami függ a vezetési stílustól, autó használati módjától. (zoldauto, b)

Az EV *energiahatékony* továbbá, mert álló helyzetben, járó motorral egyáltalán nem fogyaszt a *start-stop* technológiának köszönhetően. (zoldauto, c)

Az *akkumulátorok hasznosításának kérdése mára már megoldódott*. A Nissan az autók életciklusainak végén a telepeket másodlagos szerepkörbe helyezné, például napelemmel épületek áramellátására. A Toyota a lítium-ion akkumulátorokból egy olvasztási technológiával (UHT - Ultra Magas Hőfok), szétszereléssel költséghatékonyan és környezetkímélően kinyerné az értékes összetevőket, mint például a kobaltot, nikkelt és rézt. Ez nem csak *új munkahelyeket* teremt, hanem túl is teljesíti a begyűjtésről és feldolgozásról az Európai Bizottság által kiadott 2006/66/EC Akkumulátor Direktívát. (autonavigator, origo, 2012, a)

A EV *technológiája nyitott* az egyéb energiafelhasználásra, mint amilyen a lábbal hajtás, napenergia, szélenergia vagy hibrid üzemeltetésű járművek.

A nagy márkák évről évre bemutatják a legújabb elektromos modelljeiket a Párizsi autószalonban. Kisebb garázsok is próbálnak megjelenni és fennmaradni a piacon. Hazánkban teszi ezt az Antro Csoport, akik befektetőket keresnek az esetleges gyártási folyamatok elindításához. Ők a piaci igényeket más oldalról is megpróbálják kielégíteni innovatívvitásukkal. Például autójuk lábbal is hajtható, robogójuk összecusukható és hordozható. (Solo-Duo)

Kényelmi szempont lehet, hogy otthon, éjszaka is tölthetőek az autók. Éjszakai áramról alacsonyabb költségen. A K+F egyre jobb megoldásokat ad az akkumulátorok élettartamának és töltési idejének javítására. A MOL Istenhegyi úton lévő töltőállomásán a *gyorstöltés (80%-ra) csupán kb. 20 percet* vesz igénybe.

Az ország számára kedvező, hogy az ABB hazánkban gyártja a szükséges akkumulátorokat. Töltőket is gyártanak exportra. A cégcsoport vállalata több mint 20 éve van jelen hazánkban, és jelenleg mintegy 170 alkalmazottal működik. Tavalyig folyamatosan növekedett, míg az elmúlt évben kicsit romlott a likviditása az országos átlaghoz képest. (ABB)

Jó üzleti lehetőséget fog kínálni az elektromos és hibrid járműveknél a *használtautó vásárlás*, mert soká és *nehezen megy tönkre az akkumulátor*. Továbbá az egész vezérlőrendszer nagyon kifinomult, így szintén nehezebben használódik el.

A környezettudatosság *kiváló marketing lehetőségeket* rejt, így kapcsolt termékek forgalmazására nyílik lehetőség a különböző cégcsoportok jobb *együtműködése* révén akár

egymással, akár a településekkel. A fogyasztói megítélés javul, ha *zöld beruházások*, termékek gyártása valósul meg. Hűségprogramokhoz is kitűnő lehetőségeket lehet teremteni.

A károsanyag kibocsátás negatív externáliái csökkennek. Nehezen számszerűsíthető, hogy például mennyivel *kevesebb asztmás és allergiás megbetegedés* lenne, ami kevesebb egészségügyi kiadást eredményez. A környezeti szennyezés általi természeti katasztrófákra költött felmerülő költségek is mérséklődnének. *Többletbevételt pedig a CO2 kvóták eladása* jelentene.

A beruházások új munkahelyeket teremtenek. Ere lehetőség akkor van, ha az akkumulátorok gyártási mennyisége megnövekszik, és az itt található autógyárak befognak az elektromos járművek gyártásába, amely nyereségesen alakul (közép/hosszú távon).

Ez a technológia egy sor problémára megoldást jelent. Ugyanakkor a jelenleg elérhető lehetőségek között sincsen tökéletes alternatívája, helyettesítő terméke a benzin- és dízelmotoroknak. EV-k esetén a hatótáv, és a drága akkumulátorok miatt.

Az igények megfelelőbb kielégítésére a fejlesztések megoldásokat nyújthatnak. Ugyanakkor a fenntartható közlekedésért nem csak K+F-sel lehet tenni, hanem az emberi hozzáállás és magatartás megváltoztatásával, mint környezetbarát életmód, pazarlás elkerülése. Hatótáv esetén korlátozásként éljük meg, hogy a hagyományos üzemanyagokhoz képest kevesebb út tehető meg egy töltéssel. A tömeges elterjedés ellen azért lehet ez egy nagy érv, mert a korlátozást senki sem szereti. *Napi utazások során 90%-ban 60 km-nél többet nem tesznek meg személygépkocsikkal a vezetők. Ehhez képest 2,5-ször nagyobb távolság megtételére van lehetőség.* Véleményem szerint ez elsősorban pszichológiai akadály a hétköznapi közlekedést tekintve. (Peugeot)

Annál is inkább tartom annak, mert a 150 km egy irányszám. Megfelelő vezetési magatartással többet is el lehet érni. Nissan Leaf esetén többször is beszámoltak 200 km feletti megtett útról egy töltéssel.

Új problémát vet fel, hogy lítiummal tárolnak áramot a nagy kapacitású akkumulátorokban. A világ lítium kitermelése évente 35 ezer tonna. Az USA optimista forgatókönyve alapján 2030-ra a lítium igényük 22 ezer tonna, majd 2050-re 50 ezer tonna lesz. A lítium tartalék kb. 13 millió tonna, aminek nem a teljesen egésze alkalmas akkumulátorokba használati célra. A bányászati lelőhelyek az Andokra koncentrálnak. Chile, Bolívia és Argentína háromszögben hasonló gazdasági robbanásra számítanak, mint az olajországokban. (hvg, 2012, d)

A Meridiana kutatóintézet szerint nem lesz képes a kitermelés lépést tartani a növekvő szükségletekkel, mert a globális felhasználás bővülése 2%-kal nagyobb lesz a kitermelésnél.

A kereslet nagyobb a kínálatnál, ami árfelhajtó. Ezeket az állami beavatkozások, szabályozás, marketing és K+F lehetőségei megoldhatják.

Lítium lelőhelyeket találtak az utóbbi időben. A bányaiipari vállalatok 2014-ben tervezik megnyitni Szerbiában a jadarit nevű ásvány lelőhelyét, ahol Európa legnagyobb lítium készlet található, amely Európa teljes lítium fogyasztását fedezné. Továbbá Afganisztánban 1 billió értékben találtak lítium lelőhelyet. (Risen, 2010)

Elektromos járművek nem csak lítium-ionos akkumulátorokkal működnek. A nátrium-kén akkumulátorok hosszú élettartamúak, alacsony a gyártási költségük, de kicsi a teljesítményük, magas a működési költségük és nem alkalmasak gyorsöltésre. A folyadéktechnológia egy új technológia, amelynek nagy a hatásfoka, gyorsan tölthető, viszont alacsony a teljesítménysűrűsége és drága az előállítás. A lítium ionos akkumulátornak nagy a hatásfoka, hosszú az élettartama, és nem igényel karbantartást. Ezen tulajdonságai miatt nyerhetett nagyobb teret. Hátránya a magas előállítási költsége mellett, hogy magas a működési hőmérséklete. A K+F viszont megoldásokat kínálhat a problémák kiküszöbölésére és a felhasznált lítium mennyiség nagyságára. (zoldtech, 2010) 2015 körül várható a második generációs akkumulátorok megjelenése.

Egy sor megválaszolt probléma mellett, mint amilyen a károsanyag kibocsátás, zajszennyezés új kérdések vetődnek fel, mint a fogyasztók mennyire értékelik az „új” technológiát? Kész válaszok, a hagyományos üzemanyagot fogyasztó járművekre *tökéletes helyettesítő termék nincsen*. Ezért is fontos még mélyebben megvizsgálni, hogy milyen lehetőségeket rejtenek magukban hosszú távon az elektromos járművek, hogy megéri-e támogatni terjedésüket. Mérlegelni szükséges mélyebb kutatás kereteiben a felmerülő problémák nagyságát, és kapott előnyöket, megoldásokat.

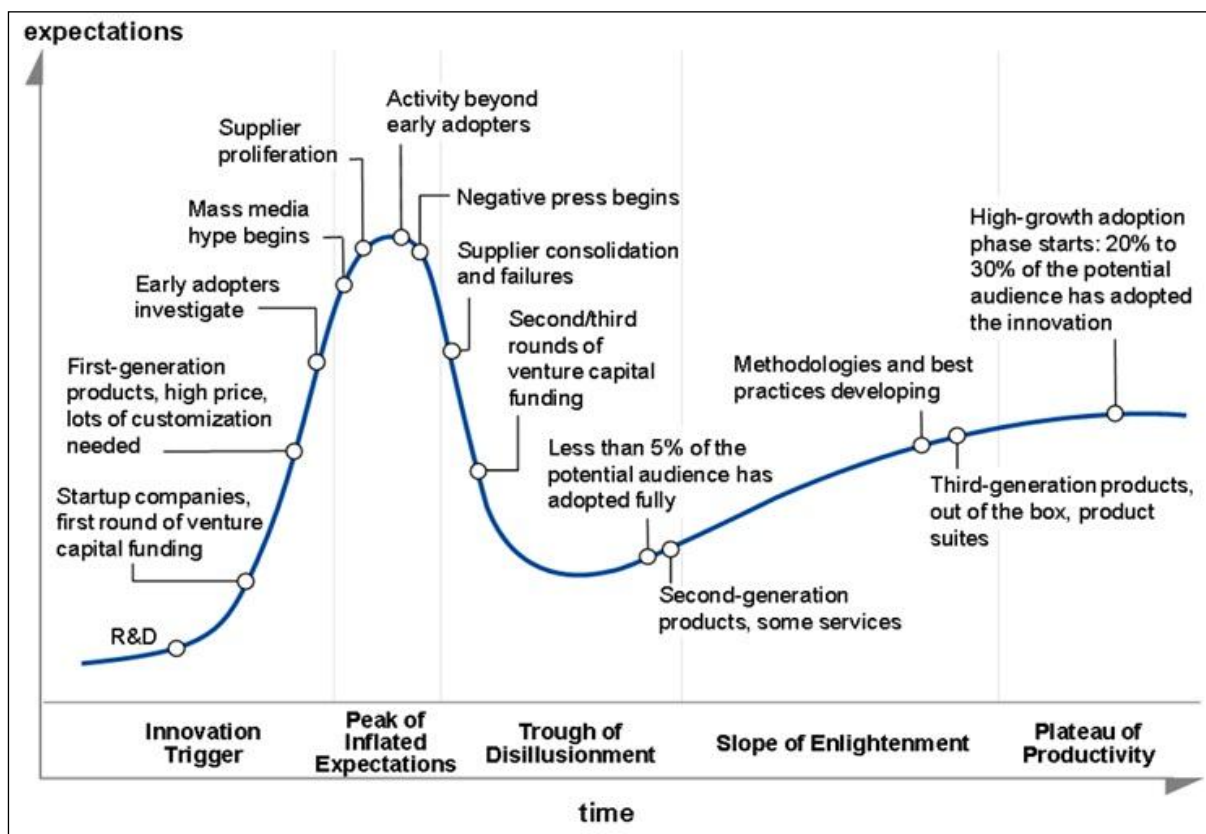
Elterjedés

Jelenleg nem örvendenek nagy sikernek az elektromos járművek, és terjedésük sem zökkenőmentes, mert *a fogyasztói igényeket nem elégítik ki. Alacsony a kereslet.*

Az EV életciklus görbéje látható a 8. ábrán, ami bemutatja az elterjedés jellemzőit. Többféle életciklus létezik. A technológia életciklusa hosszabb, mint a terméké, mert több termék is megjelenik a különböző igények kielégítésére. Az egyes termékek életciklusához több márkaciklus tartozik általában, ami azt jelenti, hogy az egyes vállalatok a létező termékkategóriájukon belül új termékváltozatot kínálnak. Például jobb felszereltségű, még alacsonyabb fogyasztású jármű jelenik meg a piacon. (Vágási, 172.o.)

Az első fázis a tesztelés, amikor a koncepciókat kipróbálják, és megnézik, hogy milyen megvalósítási és kialakítási lehetőségek vannak. A potenciális fogyasztók még nem, vagy kevésbé ismerik a terméket. Magas a marketing és K+F költsége, és a forgalom lassan nő. Profit nincsen.

A termékek alaptípusai iránt a média felkelti a fogyasztók figyelmét. Az első generációs akkumulátorok drága gyártási költsége miatt, ez csak egy szűk réteg számára érhető el. *A presztízs és korai technológiai fogyasztók a célcsoport.* Az első e-autók 2010-ben kerültek piacra kb 30 ezer eurós beszerzési áron. A fogyasztási ráfordítás kb 1,5 eurót igényel 100 km-en. A növekedés elindult gyors ütemben. Németországban több mint 2100 elektromos jármű állt forgalomba 2011-ben, míg hazánkban 22 darab. Németországban milliós célkitűzést tettek. (Kovalcsik, 2012, E.on)



8. ábra: Elektromos járművek életgörbéje

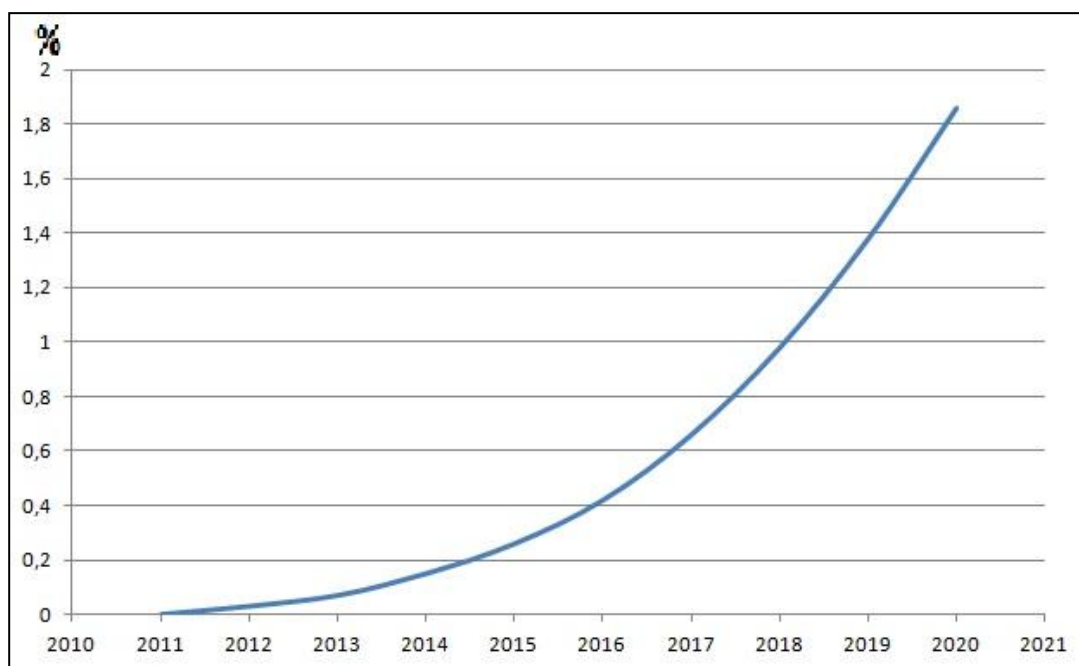
Forrás: Gartner

Az alacsony kereslet komoly anyagi problémákat vet fel. Például a GE, Chevrolet Voltnak emiatt gyártási darabonként körülbelül 40 ezer dollár vesztesége keletkezik, de a már sikeres és nyereséges Toyota Priusnak is idő kellett a nyereség eléréséhez. (alternatívenergia, a)

A fogyasztói várakozásokat a média felkorbácsolja, ugyanakkor *még a technológia kiforratlansága miatt a tömeges kiszolgálás nem lehetséges*. Ez kiábránduláshoz vezet. A görbe körülbelül most van csúcán, vagy mostanában kezdődik a kiábrándultság fázisa.

Az iparágnak hosszú, komoly, fáradtságos és költséges munkájába kerül, hogy a fejlesztésekkel a tömegigényeknek megfelelő kínálatot nyújtsanak, és a fogyasztók nagyobb bizalommal forduljanak a járművek felé.

A sikeres fejlesztések után kialakulnak a kereskedelmi struktúrák, üzleti modellek. Egyre több versenytárs jelenik meg a piacon, ami az árakra kedvezően hat. Jelenleg a vezetők a piacon a Chevrolet és a Renault. A Ford Motor Company, Nissan Toyota és Tesla azok, akik még igazi versenytársként vannak jelen a piacon. A kihívók közé tartozik a BMW, Smart, Mitsubishi és a Honda. Az Audi, Volkswagen és Fiat/Chrysler a követő márkák.



9. ábra: E-autók aránya az összeshez képest

Forrás: Suhajda, 2012, ABB

Jelenleg kis mértékű verseny van a piacon, de egyre több EV bevezetését tervezik a piacra. A 9. ábrán látható, hogy 2015-től valószínű a nagyobb piaci elterjedés Magyarországon, de 2020-ig így sem érne el az *összes járművön belül a 2%-ot*. A közeljövőben nagyobb teret a repülőtéri kiszolgáló járművek, a belvárosi rendőrautók, az autókölcsönzők és az elektromos járműflottát üzemeltető zöld szállodáknál nyerhet.

A PWC tanulmánya szerint az optimista forgatókönyv Magyarországon 189 ezer elektromos autóval számol 2020-ig, ami a villamosenergia felhasználásban 1,1%-os (511 GW) emelkedést jelent. A pesszimista forgatókönyvnél ez 27 ezer jármű 75 GW plusz villamosenergia fogyasztással. Ezek *egyike sem igényel az erőműveknél kapacitásbővítést.* (PWC, 2012)

	Peugeot iOn	Citroen C-Zero	Mitsubishi i-MiEV	Nissan Leaf
Akkumulátor kapacitása (kWh)	16	16	16	16
Normál töltés háztartási konektorból (óra)	6	6	8	8
80%-os feltöltés gyorstöltéssel (perc)	30	30	30	30
Egyszeri töltéssel megtehető távolság (km)	150	150	150	160
Ár (Ft)	8 470 000	8 469 630	10 400 000-tól 10 600 000-ig	30 000 EUR 8 400 000 Ft
Végsebesség (km/h)	130	130	130	140
Saját tömeg (kg)	1120	1120	1110	n.a.

1. táblázat: Elektromos járművek adatai

Forrás: Saját szerkesztés Peugeot, Citroen, Mitsubishi és Nissan adatok alapján

Magyarországon jelenleg háromféle e-car kapható. Ezek egyike sem elégíti ki a vásárlói igényeket. Ár-érték arányban nem kedvező a kínálat. Hasonló ár és hasonló műszaki felszereltségi adatok jellemzik ezen járműveket, ami az 1. táblázatból jól leolvasható. Kinézetre is nagy a hasonlóság. Ennek oka, hogy mind a három modellt a Mitsubishi mizusimai üzemében készítik PSA-konszern együttműködés keretében. Mindegyik autó akkumulátorának kapacitása 16 kWh, aminek feltöltése normál töltéssel 6-8 óra, gyorsöltéssel (80%-ra) 30 perc. Így a megtehető távolság 150 km körül van. 30 ezer euró körül kaphatóak a járművek. Az i-MiEV modell kb. 2 millió forinttal drágább, pedig nem tud többet versenytársainál. Ez megmutatja, hogy *nem áll szándékukban az értékesítés*, hanem csak jelezni a piac felé, hogy ilyen autót is tudnak gyártani. Ilyen „indokolatlan” magas ár mellett a *társadalomban negatív kép rajzolódik ki a megfizethetlenség, ár-érték arány miatt.* Az Év Autója címet nyert Nissan Leaf kedvezőbb ár és műszaki adatokkal még nem kapható az országban, mert nincsen kereslet.

Magyarországon *nincs jelene ennek a piacnak*, mert állami dotálás nélkül ilyen magas árak mellett nincsenek potenciális vásárlók. Amennyiben lenne is számottevőbb, utána komoly akadályt jelentene, hogy a töltési infrastruktúra, mert még csak kezdetleges a kiépítése a töltőhálózatoknak, amiknek beruházásait energiapiaci vállalatok finanszírozzák. A legtöbbet az ELMŰ és az EON.

A fizetőképes kereslet és a vásárlói igények egy az egyben meghatározzák az elterjedést. Ezen változtathatnak a külső hatások, mint például az állami dotálás, új jogszabályokkal a növekedés elősegítése, és a kedvezően kialakított gazdasági környezet.

Az életciklusgörbe szerint 2 év múlva fog a növekedés beindulni a piacon. Az elektromos Formula bevezetését is ekkorra időzítik. Ez egy jó bemutatkozási lehetőség lesz a gyártóknak, hogy a köztudatban pozitív kép alakuljon ki az EV-kről, jobban megismerjék ezt a technológiát, *csökkenjen az információs asszimetria*. Valamint ennek velejárója a K+F terén a nagyobb beruházások, amihez látványos eredmények remélhetők.

Az elterjedés eddig minimális, Magyarországon jelentéktelen, de egyre több modell (fog) kerül a piacra, ami az így kialakuló *verseny által árcsökkentő hatású*. 2015-től várhatóan más tendenciák lesznek. Az ABB energia csoport szerint 3 év múlva az elektromos autók piaci ára a hagyományosokhoz képest olcsóbb lesz. A Volkswagen becslése szerint a jelenlegi 13 ezer euróról 2 600 euróra fog csökkeni az akkumulátor ára, ami azt jelenti, hogy a jelenlegi helyett ötödével olcsóbban lesz beépítve az autó árába, ami a legjelentősebb ráfordítást igényli napjainkban. (Gálffy, 2012)

Az árcsökkenés elsőre hihetetlen nagyságúnak tűnhet. Az ötödére csökkentett akkumulátorár mesésen hangzik, ugyanakkor a versenyképesség megteremtődne, ha 2,5-szörös bekerülési ár helyett csak felébe kerülnének az EV-k, már akkor is a fogyasztási és egyéb ráfordítások drasztikus csökkenése okán.

Új jármű esetén a 30 ezer eurós piaci árhoz képest a székesfehérvári TZ-Elma kínálata, hogy a meglévő *hagyományos autót alakítja át elektromos üzemeltetésűvé 5 ezer eurótól*. Az egy töltéssel megtehető hatótáv 70-110 km, ami növelhető, ha több akkumulátor kerül elhelyezésre igény esetén. Az elérhető maximális sebesség 117 km/h. Népszerű modelleket ajánlanak átalakításra, mint amilyen a Suzuki Swift. (TZ-Elma, gazdasag.szekesfehervar, 2009)

Jelene nincsen az elektromos autózásnak Magyarországon, de globálisan is még kiforratlan a technológia. Nem megfelelő a kínálat. Jövőre nézve a kilátások sokkal kedvezőbbek körülbelül a második generációs akkumulátorok megjelenésétől. A *piaci érettség 2020-ra tehető*, amikor már tömegigények kielégítésére is alkalmassá válnak az EV-

k. Jelenleg a hibrid járművek elterjedése az, ami számottevőbb, és most is profitábilis vállalkozás. a Toyota 2013-tól 1 millió hibridet kíván értékesíteni évente, és 2015-ig 21 új modellt szándékozik bemutatni. Míg a Toyota Prius csak 2 km-t képes megtenni tisztán elektromos hajtással, addig a Prius plug in már 25 km-t, ami fejlődést, magasabb igényt mutat az elektromos meghajtás felé, amihez csupán 90 percre van szükség normál töltéssel. (origo, 2012, a)

Töltés

Töltőállomások infrastruktúrája

Az elektromos járművek szélesebb körű elterjedéséhez szükséges a töltőállomások hálózatának kiépítése, hogy hosszabb utaknál is használhatóak legyenek az autók. Töltésekkel növelhető a hatótáv. Egy éjszakai töltéssel (4-8 óra) napközben 100-150 km tehető meg. Egy éjszakai töltéssel és egy 30 perces nappali gyorsöltéssel kb. megduplázódik a megtehető út hossza, és csak 30 perccel nő a töltésidő. Egy újabb 30 perces egységnyi töltéssel kb. megtriplázódik a megtehető út hossza. *Újabb egységre jutó megtehető távolság hasznossága gyorsöltéssel napközben a szabadidő értéke miatt nagyobb, mint a normál töltés esetén.*

Mivel a fogyasztás a hagyományos üzemanyagúakhoz hasonlóan függ a vezetési stílustól, és ezenkívül még több tényezőtől, mint hogy milyen az időjárás, ezért a kijelzőn szereplő érték, hogy még mekkora táv tehető meg lemerülésig, jobban változhat. Az újtól mindig tartanak az emberek, és ez is óvatosságra készítet, ami miatt gyakrabban, lemerülés előtt a szükségesnél korábban töltik a vezetők a járműveket.

Felmerül a kérdés, hogy először a járművek kerüljenek eladásra, és terjedéstől függően épüljön ki a töltőállomások hálózata, vagy fordítva, hogy egyből hosszabb utakon is használhatóak legyenek az autók?

A TEPCO végzett egy kísérletet *Japánban*, amely azt vizsgálta, hogy hogyan változott a megtett út hossza havonta, annak függvényében, hogy van-e a közelben gyorsöltőállomás. Bizonyításra került, hogy *a gyorsöltők telepítésével növekszik az EV-k használata*. A kísérletben résztvevők által megtett út 200 kilométerről 1500-ra növekedett. *1000 darab gyorsöltő állomást létesítettek, és 20.000 darab elektromos autót értékesítettek.*

Mivel a hatótáv 100-150 kilométer a legtöbb autónál, ezért a jobb használhatóság miatt is előbbre való a töltőhálózat kiépítése. Ez azonban mégsem ilyen egyszerű, mert sok akadály áll fenn, amelyek mellett nem lehet egyszerűen elhaladni.

A fejezet további gondolatmenetében erősen támaszkodom Dr. Veres Lajos Térségi logisztika c. könyvére.

A töltőállomások terjedésének finanszírozási, fizikai, kulturális, humán és politikai akadályai vannak. Ezek mindegyike kezelhető, vagy változtatható, de tenni kell az eredményességért.

*Finanszírozási akadály*nál fennáll az a kockázat, hogy nem éri meg kiépíteni a hálózatot, mert nem is lesznek járművek, amelyek használnák ezeket. EV-ket általában azok

használják Magyarországon, akik ajándékba kapták, vagy érdekük fűződik hozzá értékesítés által. Így a meglévő kutak kihasználtsága alacsony.

Először meg kell teremteni a feltételeket, hogy tömeges igényt is ki lehessen elégíteni a járművekkel, amihez elengedhetetlen először az infrastruktúra kialakítása, ami után időt igényel a járművek szélesebb körű elterjedése. *A tavalyi 22-ről körülbelül 50-re nőtt az autók száma hazánkban.* Kereslet a járműre nincs vagy alacsony, de ezek okai megszüntethetők, ha a kereslet az üzemanyagon való megtakarítás, környezetvédelem, olajfüggettség és zajszennyezés csökkenése, új technikával való kérkedés (technológiai újítók), presztizs fogyasztók igényei felé változik. A technológiai akadályok áthidalása is orvosolhatóak, mint a hatótáv növelése. (Kovalcsik, 2012, E.on)

A csatlakoztatók gyártása, fejlesztése is finanszírozási akadályokat vethet fel. Három féle töltés lehetséges. Bárki megteheti otthonról ezt autójával úgy, hogy a csatlakozót bedugja a konektorba, és 4-8 óra alatt teljes feltöltést ér el. Vagy például egy kútnál normál töltést (AC töltés) vesz igénybe (Magyarországon egy kivétellel az összes kút ilyen), ami 1-2 óra alatt 80%-os feltöltést biztosít. Gyorstöltő (DC töltés) használatára is van lehetőség, hazánkban egyedül az Istenhegyi úton, ahol megközelítőleg 20 perc alatt érheti el a 80%-os töltöttséget az akkumulátor.

Elektromos töltést eddig is használtak az emberek, tehát nem kell minden szegmensben hatalmas beruházásokkal élni a csatlakozók gyártásának piacán. *Normál töltés előnye, hogy olcsóbb. Egy állomás kb. 1,5 millió forint.* Egy gyorstöltő nagyobb kiadást igényel, mert kb. 12 millió forint. (BKK, 2011)

Töltők, csatlakozók gyártásával *Vácon az ABB* foglalkozik. Megrendeléseit nem korlátozódik a magyarországi „néhány” kútra az EV-k piacán. Kelet-Európában *Észtország* olyan projektet indított, amely szerint az összes országút mellett *50 kilométerenként található lesz egy töltőállomás.* Autókat is vásárolnak, 570 darabot, amiket szociális munkások fognak használni. Széndioxid-kvóták értékesítéséből finanszírozzák projektjüket, aminek életképességét alátámasztja, hogy a holland tapasztalatok *alapján 500 autó már képes fenntartani a szükséges töltőhálózatot, aminek megtérülése 3-4 évet vesz igénybe.* (Gálffy, 2012)

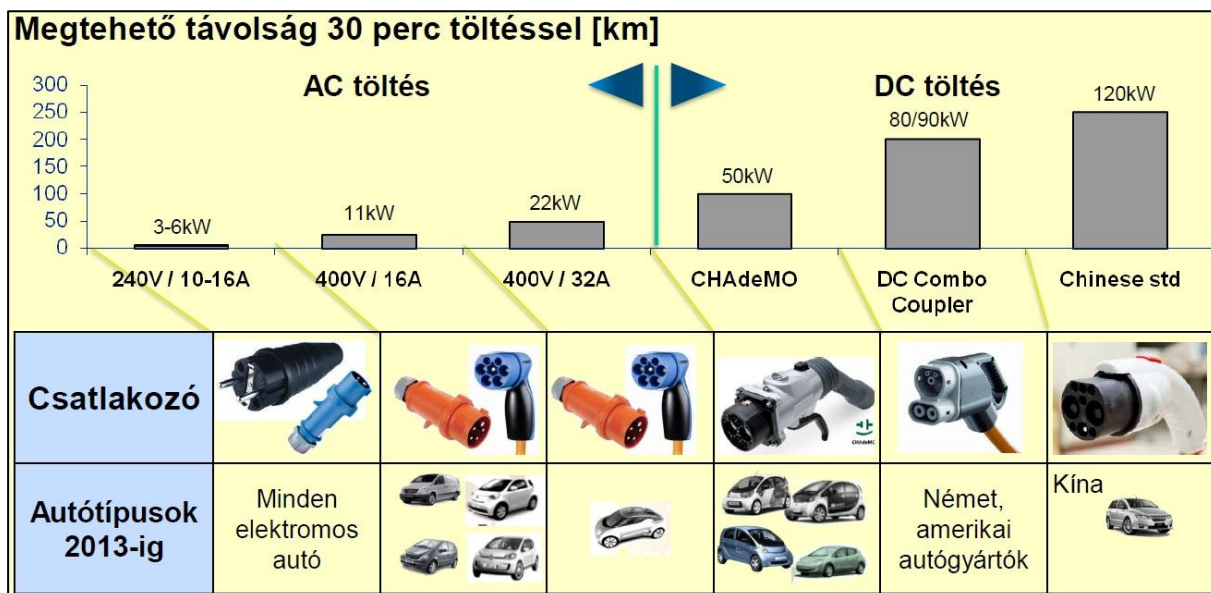
Az autók terjedésének ütemét nagyban megnöveli, ha az akkumulátorok ára csökken, ahogy a VW konszern nyilatkozta. *A Volkswagen konszern, az európai gyártók (BMW) egy saját szabvány kidolgozásán fáradoznak, amit Combonak neveznek.* Ez a csatlakozó egy fejen egyesíti az egyenáramú és a váltóáramú töltés lehetőségét. Ez azért fontos, mert

például a Magyarországon kapható járművek váltóáramot vesznek fel, amit az adapter alakít az akkumulátor számára megfelelő egyenárammá. (zoldtech, 2012 és nol, 2012)

A különbség oka a verseny. Akinek ma hazánkban van egy EV-ja, és töltést szeretne igénybe venni, annak átalakítóra van szüksége, ami kb 60 ezer forintba kerül, mert a *Japán CHAdeMO* szabványnak megfelelően tud tölteni, és nem az *Európában jelenlegi Mennekes* szerint. (A Combo még fejlesztés alatt van.) A Mennekes egy német vállalat, ami ipari csatlakozókat gyárt. A 90-es évek óta fejlesztik töltőiket az elektromos járművek számára. Ez a jelenlegi európai szabvány. (Fazekas, 2012 és Mennekes)

A CHAdeMO egy egyesület, ami 2010 márciusában alapult hat taggal: Nissan, Toyota, Mitsubishi, TEPCO, Fuji, Heavy Industries. Az 1000 töltőállomás és 20.000 jármű értékesítésével járó kísérletet is ők végezték. Céljuk, az autók üzemeltetéséhez nélkülözhetetlen gyorsöltő rendszerek világméretű elterjesztése, valamint a járművek szabványosítása. Így történhet, hogy a Mitsubishi konszern által gyártott EV-k a CHAdeMO szabványainak felelnek meg, és nem az európainak. (ev-charging)

Ez hátráltatja a magyarországi terjedést, de ha megjelenik a verseny az autógyártók piacán, akkor ez is megoldódik. Ehhez a VW konszern és a BMW piacra lépése alappillér, de minél nagyobb lehetőséget látnak a térnyerésre, annál előbb megjelennek elektromos járműveikkel. Valamint a töltőállomásokon általában kérhetőek átalakítók a töltés idejéig ingyenesen.



10. ábra: Megtehető távolság 30 perc töltéssel

Forrás: Máthé, 2012, ABB

Az 10. ábra azt mutatja, hogy 30 perc töltéssel mekkora táv tehető meg. Látszik, hogy az AC töltésekkel kevesebb, és nagy a különbség a DC töltők javára. A Combo töltővel megtehető távolság nagyobb, mint a CHAdeMO szabványnak megfelelőnél. Természetesen Kína is dolgozik fejlesztésén, és a DC töltőjükkal elért eredmény maga mögött hagyja az európai és japán szabványt. Ők nincsenek jelen a piacunkon.

A töltőállomásokról a benzinkutakra asszociálva nagy beruházási költségekre lehetne gondolni de egy AC töltőállomás kb 1,5 millió forint. A megtehető kilométerek növelésére a töltőállomások kiépítése elsődleges. Ezek lehetnek normál vagy gyorsöltő állomások. Utóbbit 12.058.650 Ft-os árral számoltam az 2. táblázatban a Makor ajánlata alapján, mert így érhető el a legnagyobb hasznosság a felhasználók részéről.

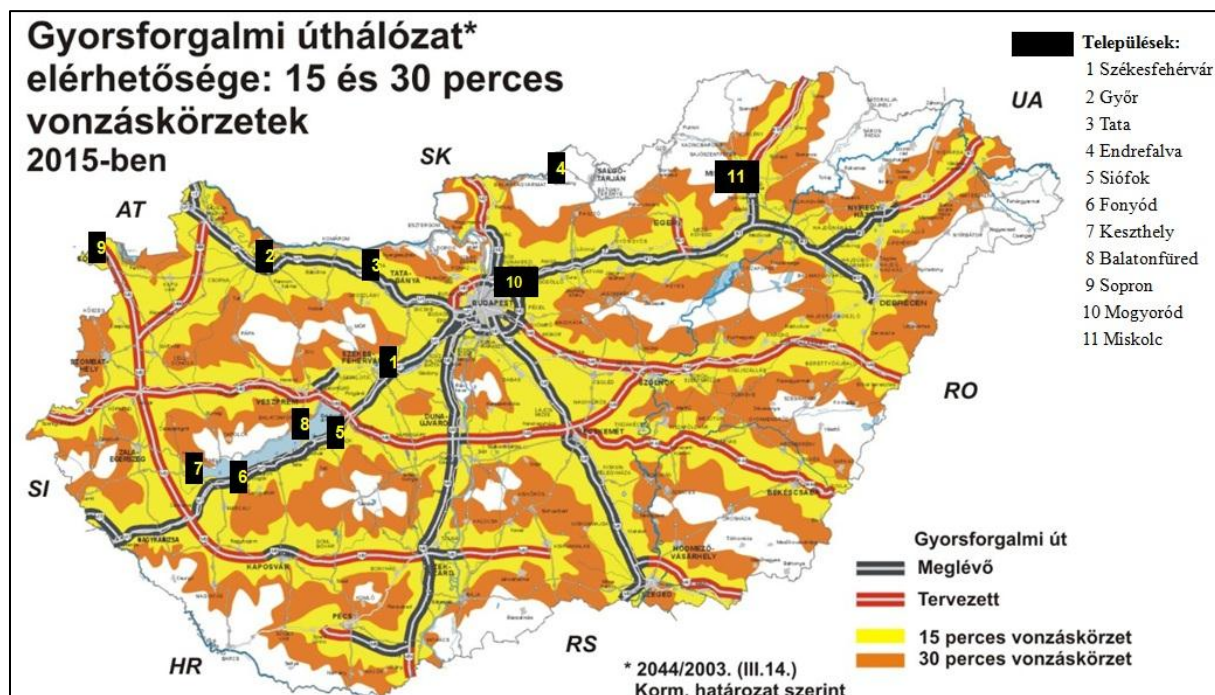
Megnevezés	Hossz (km)	Töltőállomás (db)	Gyorsöltők beruházása (Ft)
M1 autópálya (Budapest-Hegyeshalom)	160,2	4	48 234 600
M7 autópálya (Budapest-Letenye)	228,7	5	60 293 250
M3 autópálya (Budapest-Nyíregyháza)	223	5	60 293 250
Autópálya összesen	708,5	14+2	192 938 400
Összes közút - autópályák	635,3	14	168 821 100
Összesen	1343,8	30	361 759 500

2. Táblázat: Közúton elhelyezett töltők

Forrás: Saját szerkesztés Makor ajánlat, autopalya.hu adatok alapján

Áradatakhoz hozzájutni nehéz, mert az ABB nem teszi közzé honlapján. A Makor Kft sem közli honlapján. Makor ajánlat alapján egy AC töltő 1.495.000 Ft ÁFA nélkül. Azért 1,5 millió Ft-ot írtam eddig, és a későbbiekben ezzel számoltam, mert az ABB által gyártott töltők beruházására közvetve ezt az adatot találtam az ELMŰ és EON megrendelések kapcsán. (BKK, 2011)

Az idő értéke a közutakon a legnagyobb. Az összes autópályán 45 km-enként található lenne egy kút, ha 14 állomás lenne kialakítva. Ez 169 millió forintos beruházást igényel gyorsöltők esetén. Ha az összes közúton is ezt szeretnénk, hasonlóan Észtországhoz, akkor 30 közúti töltőre van szükség, ami 362 millió forint. Összehasonlítva a MOL Istenhegyi úton történt napkollektoros benzinkút és elektromos töltőállomás kiépítésének 300 milliós beruházásával, nem is tűnik megfizethetetlennek. 360 millió forintból megközelítőleg 240 AC elektromos töltő állítható fel. Egy berendezésen általában 2 csatlakozó van, de igény esetén többel is gyártható.



11. ábra: Gyorsforgalmi úthálózat elérhetősége, és a Fővároson kívüli töltőállomások

Forrás: Saját szerkesztés KTI és sajtó adatok alapján (origo, 2011 és ev-charging)

Fizikai akadályt a töltőállomások elérhetősége jelent. Az alacsony fogyasztás miatt azon EV használók értékelik többre a járművüket, akik nagyobb távolságot tesznek meg naponta, mert jelentősebb megtakarítást érnek el, mint a kevesebbet használók. Viszont a töltőállomások infrastruktúrája kezdetleges az országban, ezért ez jelenleg nem így van. Korlátozott, hogy mekkora a megtehető út, és hogy hol van lehetőség töltésre állomásoknál. A Fővároson kívül 12 kút létesült. Székesfehérváron kettő. Időrendben vannak jelezve a települések a 11. ábrán, ahol a helyszínek alapján látható, hogy egy Bécs-Budapest összekötő szakasz van kialakulóban, és Budapestről elérhetővé válik a Balaton teljes szakasza elektromos autóval, valamint fordítva.

A miskolci és a mogyoródi kutat leszámítva az összes az EON támogatásával létesült a Bécs-Budapest összekötő projekt keretében. Miskolcon az ELMŰ finanszírozásával épült meg a töltőállomás, míg a Hungaroringnél az MVM által. (Kovalcsik, 2012, E.on, E-Mobility)

Budapesten (összesen 10 helyszínen 11 db töltő) fordított a helyzet, mert az ELMŰ által épült több töltő.

A piaci részesedés mielőbbi kialakítása fontos hosszú távú üzleti stratégia, mert a szolgáltatók így már most felosztják a területeket, ahol bevételre tesznek majd szert. A

belvárosban már most is nehéz állomásoknak helyet találni, de később, a már meglévő hálózat mellé egy másik szolgáltatónak újat kiépíteni még rosszabb kilátásokkal lesz lehetséges.

Az infrastruktúra kialakítását eddig ez a két szolgáltató kezdte meg egyre gyorsabb ütemben. 2010-ben egy kút (Székesfehérvár) átadásáról lehetett hallani, tavaly elszórtan, míg idén már pár hetente. Ez is a *fokozódó verseny* megjelenését mutatja, a felkészülést az elektromos járművek nagyobb várható elterjedésének okán.

Az infrastruktúra kialakításának lehetséges helyszínei a már meglévő benzinkutak, plázák, bevásárlóközpontok, parkolók, szállodák. *Kis helyen elférnek*, ezért nem helyigényesek. *Használatuk egyszerű*, telefonos aktiválás után azonnal használható, és idén ingyenesen.

A BKK és a Fővárosi Önkormányzat segítségével ingyenesen használhatóak ezen helyszínek. Az Oktogonon kizárólag elektromos járművel lehet a töltőállomás mellett ingyenesen parkolni. A töltőoszlopok keskenyek, nem helyigényesek. Így könnyebb az elhelyezésük a belvárosban is. (BKK, 2011)

Fizikai akadály, hogy egy-egy kút nem képes tömeges igényeket kielégíteni. Tehát hiába épülne ki egy olyan hálózat, ahol 50 kilométerenként található egy állomás, mert tömeges elterjedés esetén a gyorstöltőknél is 30 perces időigény miatt a két csatlakozó képtelen lesz megfelelni az újabb elvárásoknak. Ezért egyre több helyszínen kell megvalósítani a beruházásokat, ami már jelentős előnnyel jár az EV-t használók számára, mert szükségessé fog válni, hogy *számukra fenntartott parkolók létesüljenek, vagy valamilyen kedvezményben részesüljenek* (például csak ők parkolhatnak a töltő mellett ingyenesen). A belvárosban, idegenforgalmi központokban ez nagyobb értékkel bír, amikor csúcsidőben alig találni parkolót, vagy valamihez közelebb, jobb helyen kívánunk időt eltölteni autónkkal. Ez az előny csak közép-hosszú távon fog jelentkezni, ha az állam, önkormányzatok is támogatják intézkedéseikkel az elterjedést.

A töltők megközelíthetősége nagy akadályt jelent, mert elterjedés hiányában mások használják a parkolóhelyeket. Ezen táblákkal, új szabályok bevezetésével lehet változtatni.

A tulajdonosok preferálni fogják azon helyeket, ahol dolguk elvégzésével *párhuzamosan képesek tölteni* is. Így időt takarítanak meg. Jól kiépült hálózattal a forgalmasabb pontok, főutak mellett a Tesco rendelkezik. Töltőállomásokkal is rendelkeznek sok helyen. Véleményem szerint a zöld áruház programjukba is illene ez, mert napenergia segítségével is tölthetőek az EV-k. Angliában nem elterjedt az elektromos autózás, és az áruházlánc nincsen jelen ott, ahol viszont igen. (Tesco)



12. ábra: Töltőállomások jelentős része Európában

Forrás: Ev-charging alapján

Európában fizikai akadály, hogy elsősorban Németország, Ausztria rendelkezik kiépült töltőhálózattal. A 12. ábra Közép-Európát mutatja elsősorban, ahol a legtöbb töltőállomás van, de így is látszódik, hogy EV-vel *nem megközelíthető* minden ország fővárosa, nemhogy minden település. Még ha minden főváros rendelkezik is nyilvános töltőállomással, addig el kéne jutni valahogy.

Kulturális akadály a megfelelő ismeretek hiányában keletkező ítélek miatt jelentkezik. A negatív kritikák nagyobb visszhangot kapnak. Az ismeretlentől, újtól tartanak az emberek. Ilyen hatást ér el az árról, hatótávról, akkumulátor élettartamáról kialakított kép. Pedig a hatótáv növelhető többféleképpen (gyorstöltés, K+F, több akkumulátor). Az árak a közeljövőben mérséklődni fognak várhatóan (verseny megjelenése, akkumulátor árának csökkenése). Az akkumulátor élettartama már az elmúlt 1-2 évben is jelentősen megnőtt, és ma már azzal lehet számolni, hogy az EV-k és hibridek jelentősebb elterjedése esetén ezek a használtautó piacon jó üzletnek fognak örüdni pont az akkumulátorok várható hosszú élettartama miatt. (zoldtech, 2012)

A szállodáknál elhelyezett töltőállomások kiszorítják azokat a töltés lehetőségétől, akik nem járnak szállodákba vagy nem ilyen árkategóriájúakba.

Környezetünk megóvásáért, a szennyezés csökkentéséért sokszor inkább fizetünk, mint valóban magunk tegyünk. Nem használja mindenki még ma sem szelektív hulladékgyűjtőket, de még kukát, gyűjtőhelyeket sem, mert akkor nem lennének szemetesek az utcák, illegális lerakóhelyekkel tarkított útszélek. Egy hagyományos üzemanyagú járműnél

drágább piaci árú elektromos autó, ami még korlátozásokkal is jár, nem terjedhet el ilyen kulturális közegben tömegesen. *Szemléletváltás* is szükséges, hogy ne korlátozásként, hanem egy magasabb rendű *célért* szükséges állomásként értékeljük az elektromos autózást.

A ragaszkodás a megszokotthoz, például a motor zajához, humán akadály. Az is, hogy sokan megismerés, az új vezetési élmény kipróbálása nélkül mondanak ítéletet. Az újdonságot, ami gyökeres változást hoz, nehezen fogadják be az emberek.

A töltések hossza kényelmi akadályt okoz. A kényeleméről nehezen mond le bárki is. A majd és ha elutasító reakciókat válthat ki. A bizonytalant nem kedveljük. A majd K+F változtat az akadályokon, és ha később sem kell fizetni a töltésekért közutakon nem biztató.

Nem lehet előre tervezni, mert az autógyártók bár rendelkeznek elektromos járműprototípusokkal, kívánnak és nem tudni, hogy mikor kerülnek ezek piaci bevezetésre. A Nissan Leaf az előzetes ígérek alapján már bevezetésre került Magyarországon, de a gyakorlatban mégsem. Ez azt a képet festi, hogy nem éri meg a magyar piacra bevezetni az autót és egyáltalán megvásárolni az ilyen termékeket, hiszen nincsen kereslet.

Az elektromos autók piaci megjelenésére érdemes előre felkészülni a töltőállomások infrastruktúrájának kiépítésével, hogy a robbanásszerű elterjedés lehetséges legyen.

Információs, *kommunikációs asszimetria* alakult ki. Nincsen átfogó tájékoztató kiadvány, honlap, ahonnan értesülést szerezhetnének a potenciális vásárlók. Korlátozott információk állnak csak rendelkezésre. Tanulmányok angol nyelven találhatók. Sok nem hozzáférhető bárki által.

A töltőállomások fizikai elhelyezkedése is olyan információ, ami nehezen hozzáférhető. Tesztautós beszámolókból is olvasni, hogy nincsen olyan adatbázis, vagy honlap ahol elérhetőek lennének a létesített töltő kutak. Egyet sikerült találnom, ami nem teljes: ev-charging.com.

A Nemzeti Energiastratégiában az elektromos közlekedésről nincsen szó, fenntartható közlekedésről nemzeti stratégia program nem született. *Állami támogatások, érdemben adókedvezmények sincsenek.* Ezek mind *politikai akadályok*. Bár 2012-től nem kell regisztrációs adót fizetni, de ez érdemben nem csökkentette az árakat. (regisztrációsado 2012)

A Vidékfejlesztési Minisztérium kifejezte, hogy *állami megrendelésekre nincsen keretük*. Észtországban az állami megrendelések már képesek fenntartani a töltőállomásokat. Állami megrendelések hiányában itt ezt is a piacnak kell megtennie, ami visszafogja a szolgáltatók beruházásait. (BKK, 2011)

A Nyugat-Dunántúli Regionális Innovatív Ügynökség jövő tavasszal tervezi a világújdonságnak számító napelemes mobil töltőállomását üzembe helyezni. Terveik között

szerepel, hogy a Nyugat-Dunántúlon 30-40 km-enként legyen egy töltőállomás. (Híraram, 2012)

A beruházások összefogással valósulnak meg, több vállalat tartós együttműködésével. Az Elektromos Mobilitás Programban az ELMŰ, az ABB, és a Citroen vesznek részt elsősorban. Az állomások kapcsán a vállalatok közelebb kerülnek a lakosokhoz, ami kiváló marketing lehetőséget nyújt. A töltőállomások felavatásával példát mutatnak, hogy zöld beruházásaikkal óvják környezetünket. A zöld vállalatokról kialakult pozitívabb kép kiaknázható új termékek és szolgáltatások segítségével. Kapcsolt termékek értékesítésére is alkalmas. Különböző vállalatok közötti kapocs, mint kedvezmény egy számlából egy másik szolgáltatás igénybevétele esetén, mára megszokott. Ilyen üzleti fogásokra egyre több példával találkozhatunk a jövőben, mert a töltőállomások infrastruktúrájának kiépítésébe várhatóan egyre többen fogak részt venni, mint szállodák, bevásárlóközpontok, parkolók, idegenforgalmi központok, hivatalok és egyéb szervezetek.

A nagyobb elterjedtségnél, az emberek jobban felfigyelnek az új kutakra, és részévé válhat mindennapjaiknak. Ekkor erősödik a nyomás, hogy az állami támogatások is szerepet kapjanak.

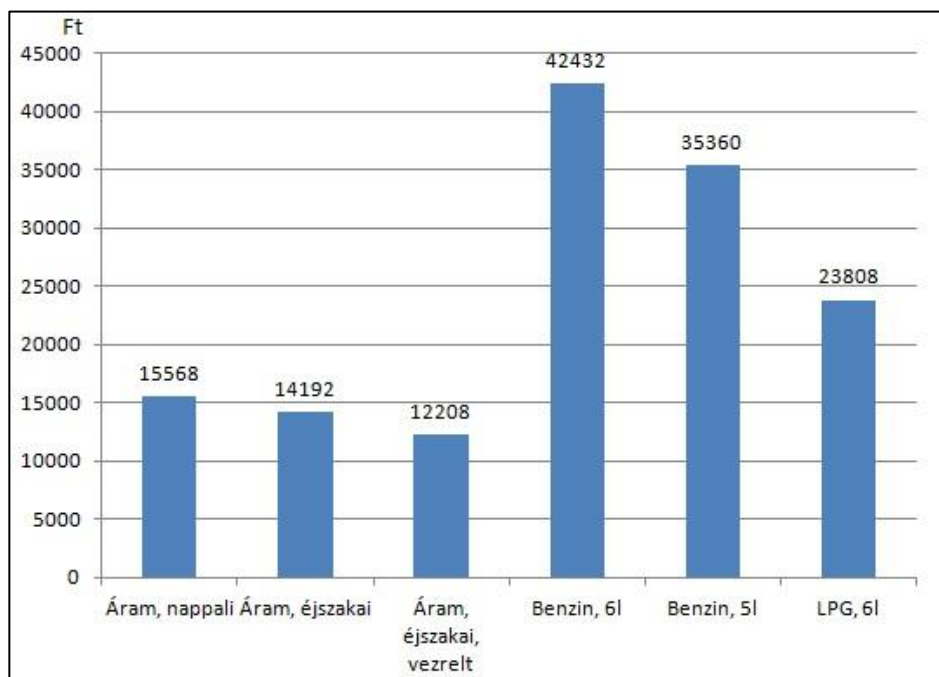
Együttműködéssel a költségek elosztoznak, hatékonyabban lehet dolgozni, a K+F-nél az információk és erőforrások megosztása kulcsfontosságú. Több vállalat együttesen nagyobb befolyással bír, jobb a tárgyalóképességük. Nem véletlen, hogy több konszern, egyesülés is létrejött.

Fogyasztás

A legjelentősebb megtakarítás a fogyasztás költségének különbségével nyerhető. Ennek számításához a NAV által 2012 októberében elszámolható üzemanyagárakat használtam. A 95-ös benzin 442 Ft, az LPG gáz 248 Ft literenként. Az elektromos autó fogyasztása 16 kWh, amivel 100-150 km megtehető. A legkedvezőtlenebb lehetőséggel számoltam, miszerint csak 100 km tehető meg 16 kWh áram felhasználásával. Technológiai újítást nem vettem figyelembe, miszerint a hatótáv növekedése várható.

Áramfogyasztásra vonatkozó kiadásokat az ELMŰ honlapján található kalkulátorral számoltam ki. Ennek megfelelően egytarifás számítási módszer szerint 973 Ft, kéttarifás számítási módszer szerint, csúcsidőn kívüli fogyasztás esetén vezérelt (éjszakai) mérő nélkül 887 Ft, és vezérelt mérővel 763 Ft egy töltés. Későbbiekben azért csúcsidőn kívüli

fogyasztással számoltam, mert a háztartásoknál a legvalószínűbb, hogy éjjel töltik fel autóikat normál töltéssel, mert ekkor tartózkodnak egy helyen 4-8 órát.



13. ábra: Havi kiadás különböző fogyasztások esetén, 1600 km-en

Forrás: Saját szerkesztés NAV, ELMŰ adatok alapján

Az 13. ábrán látható, hogy a különböző fogyasztások esetén nagyok a különbségek. 1600 km-en legalább 68,4%-os megtakaríthatás van árammal való töltés esetén, a 6 l-es fogyasztású benzines tankoláshoz képest, ha csúcsidőn kívül, vezérelt mérővel rendelkezünk. Nappali áramfogyasztásnál 21,6%-kal olcsóbb a legkedvezőbb éjszakai áram használata. Még így is 63,3%-kal kedvezőbb nappali árammal közlekedni, mint a benzines autóval.

Hosszú távon elektromos autó használata mellett még inkább megéri a kéttarifás számlázás vezérelt mérővel. Így majdnem harmadannyiba kerül 100 km megtétele, mint 5 l-es fogyasztással benzines járműnél. Megközelítőleg fele annyiba kerül az EV fenntartása, mint LPG-vel tankolni. LPG esetén több üzemanyag kerül felhasználásra, kb 10-20%-kal, mint a hagyományos autókénál. Ezért szerepel 6l a 14. ábrában. (hvg, 2010)

Ilyen árkülönbségek mellett egy autó fenntartása nem jelentene akadályt a háztartások számára. Több autó is eltartható ugyanabból a havi kiadásból, amennyit eddig benzinkutaknál a fogyasztók elköltöttek. Ez abban az esetben lesz érzékelhető fokozottabban, ha az elektromos járművek piaci ára hasonló vagy alacsonyabb lesz a hagyományosakhoz képest.

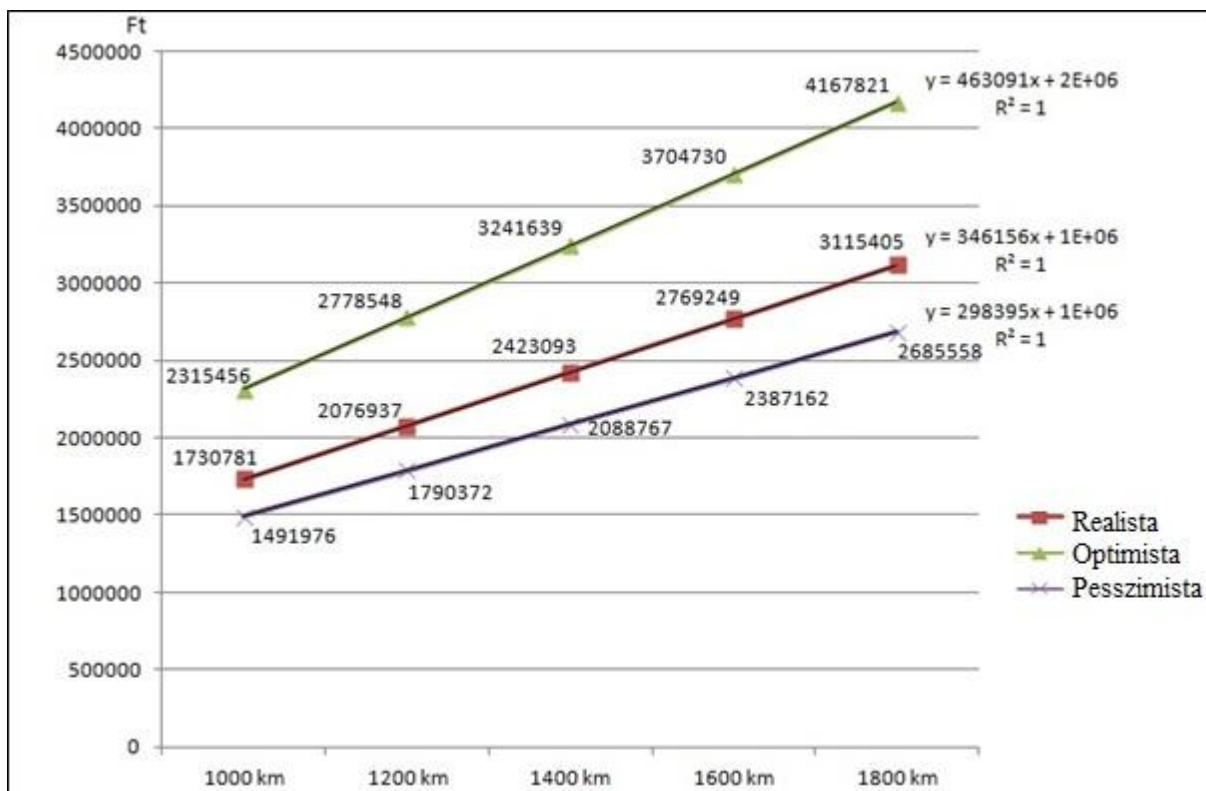
2013 januárjától 10.500 Ft lesz egy teljes árú BKV bérlet. Ehhez képest 10.682 Ft-ból legalább 1400 km megtehető elektromos autóval. Az alsó jövedelmi szinthez tartozó háztartások fogyasztási kiadásain belül közlekedési célra 7,9% megy el. Alacsonyabb fogyasztású elektromos kétkerekű, vagy 1400 km-nél kevesebb tömegközlekedéssel tett havi utazásnál a kényelem hasznosságérzetét figyelembe véve, az elektromos járművek még a tömegközlekedés kiváltására is alkalmasak lehetnek. (hvg, 2012, a és KSH, 2012, b)

A kezdőtőke megtérülése miatt hosszabb távon kell megnézni, hogy mekkora megtakarítás érhető el. 5 évre számoltam 3 forgatókönyv alapján, a különböző áremeléseket feltételezve.

2011-re egy év alatt 18%-ot nőttek az üzemanyagárak. (Freid, 2012) NAV elszámolható üzemanyag árak alapján 95-ös benzin esetén 2010-re 14,26%-os emelkedést számoltam, 2011-re 18,22%-ot és idén az első tíz hónapra 12,3%-ot. Ezek átlaga 16,24%. LPG esetén ez az átlag 12,5%.

Energiaárakra a MEH idősoros adataiból számoltam átlagot ugyanarra az időszakra, mint üzemanyag esetén. Valamint az ELMŰ hírleveleiben található értékeket vettem figyelembe. A MEH alapján számolt változás azért alacsonyabb, mert az ÁFA változást nem tartalmazza, csak a VET adót, és az energiafogyasztást. (MEH, 2010, 2011, 2012)

A jelenlegi adatok alapján 16% helyett 15%-kal számoltam a benzinár változását évente, mert idén „méséklődött” a növekedés, de ez csak 10 hónapra lett számolva. Áram esetén 5%-os éves áremeléssel kalkuláltam négy évre, és a harmadik évben 7%-kal. Azért tettem bele a képletbe egy nagyobb drágulást, mert ami olcsó, azt megemelik, ugyanakkor túl nagy emelésnek nem láttam értelmét, mert a szolgáltatók nyereségesen működnek beruházásaik mellett is, és hasonlóan a távhőszolgáltatáshoz, ha egy alapszükségletet kielégítő – feltételezve, hogy a háztartások jelentős része használja fűtési és hasonló alapigényt kielégítő célokra - szolgáltatás megfizethetetlen, akkor hatósági árassá tehetik. Ez az optimista forgatókönyv, mert feltételezem, hogy az áram ára kedvező marad, szemben az üzemanyagárak drasztikus emelkedésével.



14. ábra: Megtakarítások 5 év esetén különböző forgatókönyvek esetén

Forrás: Saját szerkesztés

Realista forgatókönyvnél, 5%-kal „olcsóbb” üzemanyagár emeléssel számoltam, vagyis évi 11%-kal. Az áram árát az első két évben 5%-kal, a következő három évben 7%-kal emeltem. Azért ez a realista forgatókönyv, mert az olajtársaságoknak nem érdekük, hogy fogyasztóikat elveszítsék, ezért mérsékeltebb áremelést alkalmaztam. Az energiaszolgáltatók pedig a nagyobb hozam reményében a magasabb fogyasztást tekintve a kínálat törvénye alapján árat emelnek.

Pesszimista forgatókönyv szerint az üzemanyagárak csak 11%-kal emelkednek évente, 5%-kal kevesebb a számolt átlagnál, míg az áram ára 10%-kal. Ez a legkedvezőtlenebb lehetőség.

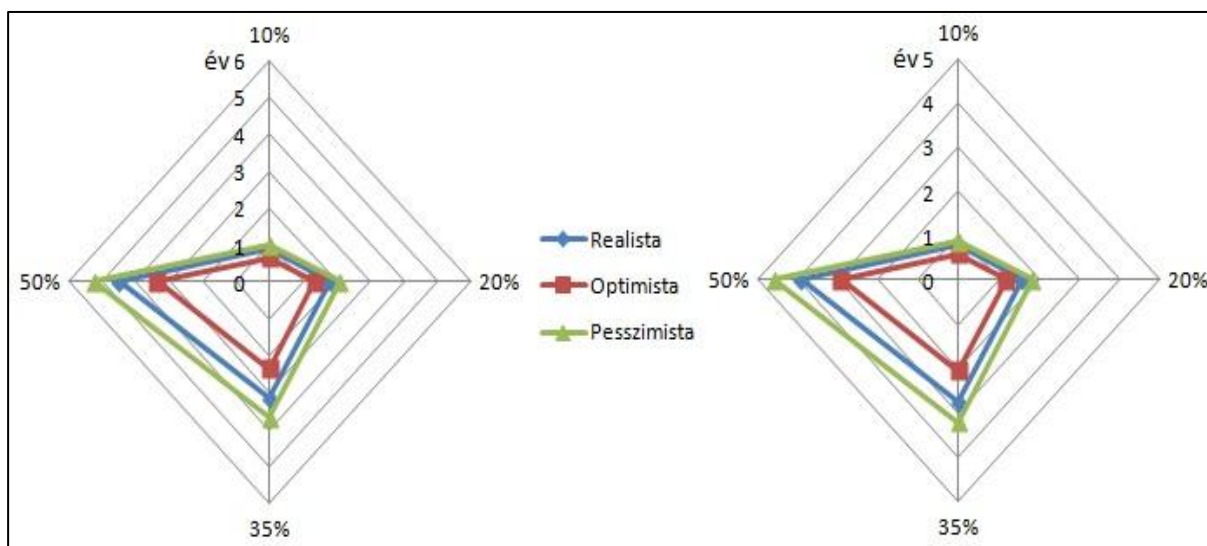
A 14. ábrán a forgatókönyvek megtakarításai láthatóak 5 év esetén különböző átlagos havi távolság megtétele szerint. Átlagos évi 19.200 km megtételénél az 5 és 6 l-es fogyasztások eredményeinek átlagával és csúcsidőn kívüli vezérelt mérő melletti kiadással számolva évi 19.200 km megtétele után a jelenlegi változásokat feltételezve a jövőben, 3,7 millió Ft megtakarítható. Ekkora összegből már megvásárolható egy gyári új autó.

Realista forgatókönyv alapján 2,75 millió Ft, és pesszimista forgatókönyv alapján 2,4 millió Ft takarítható meg elektromos autó használatával havi 1600 km-en 5 éven keresztül. 5

év alatt 2,5-3,5 millió megspórolása mellett feltételezhető, hogy a fogyasztók hajlandóak nagyobb beruházást tenni ezért. A zero kibocsátás (megújuló energiahordozókkal előállított áram esetén ez szinte meg is valósul) is olyan érték, amelyért hajlandóak a vásárlók többet fizetni. A dupla ár elkérése is alapozott lehetne egy elektromos autónál, de az emberek szkeptikusak.

Egy fogyasztó elvárásait életszerűbben tükrözi a megtakarítási idő, így ezekre végeztem a következő számításokat. A felár alternatív költségét figyelembe vettem. Ezért úgy számoltam, hogy cél az 5 éves megtérülés. Alternatív hozamként évi 6%, megtett útként 1600 km átlagos havi érték szerepel a számításban.

A 15. ábra megmutatja, hogy 10-20-35-50%-os felárak esetén a különböző forgatókönyvek alapján mekkora a megtérülési idő. A baloldali hálónál 5 l-es, míg a jobboldalinál 6 l-es alternatív benzinfogyasztással számoltam. Nyilván előbb térül meg az utóbbi.



15. ábra: Különböző felárak megtérülési ideje

Forrás: Saját szerkesztés

5 l-es fogyasztásnál a pesszimista forgatókönyv esetén nem teljesül az elvárás, hogy 5 éven belül térüljön meg az 50%-os felár alternatív hozamokkal együtt, bár kevesebb, mint negyedév szükséges pluszban ehhez. Minden más esetben 5 éven belüli a megtérülés.

10%-os felár mellett még éven belüli megtérülés is adódik. 20%-nál már 1-2 év. 35%-nál 2-4 év. Összességében még az 50%-os nagyobb befektetés is megtérül 3-5 év alatt.

A forgatókönyvek alapján legkorábban az optimista, legkésőbb a pesszimista térül meg.

Fogyasztást tekintve levonható az a következtetés, miszerint *a magasabb piaci ár megtérülése lehetséges*. Figyelembe véve a zéró kibocsátás pozitív externáliáit ez még inkább alátámasztható.

Dotálás

Szerepek

Az elektromos járművek jelenleg még nem tökéletes helyettesítői a hagyományos üzemanyagú autóknak. A technológiában rejlő lehetőségek, és az eddigi alternatívákkal kapcsolatos tapasztalatok alapján viszont érdemes ezen irányba haladni, és támogatni a piaci terjedést, fejlesztéseket, hogy a kínálat minél több potenciális vásárlót érjen el. (Ferenc, 2008)

A piaci igényeknek megfelelő optimális árat és a jövőbeni fejlődés az elérendő cél. Ez alatt megvásárolható árat, és olyan termékjellemzőket értek, amelyekkel teret nyerhetnek az EV-k. Piaci és külső tényezők szempontjából közelítettem meg célt.

Piaci tényezőknél a fogyasztói magatartás, preferenciák azt jelenti, hogy *a vásárlói igények kielégítésére legyenek alkalmasak a járművek*. Jól elkülöníthető fogyasztói csoportok jöjjenek létre. A preferenciák a környezettudatosság, és a hosszú távú gondolkodás irányába mozduljanak el, vagyis a fenntartható fejlődés felé.

A versenykörnyezet a vállalatokat érinti. Minél több autógyártó jelenik meg ezen a piacon, annál nagyobb verseny lesz, ami csökkenti az árakat. A verseny élénkítően hat a fejlesztésekre. Szélesebb választéknál több lehetőség közül lehet választani, ami által testreszabottabb termékek alakulnak. Így a tömeges elterjedés gyorsabb lenne, és a teherszállítás piacán is megjelenhetnének (az Opel tervezi a közeljövőben).

Költséghelyzetnél fizetőképes keresletnek kell lennie, és a felmerülő gyártási költségeknek csökkenőnek. Ez elérhető K+F-fel, új marketing lehetőségek kiaknázásával, vállalatokkal és állammal való együttműködéssel.

A közös *összefogás* a kezdeti magas költségeket mérsékelheti, valamint az összeadott erőforrások hatékonyabban képesek működni. Ezekre több példa is szerepelt már a dolgozatomban, mint a CHAdeMECO, Volkswagen konszern és az európai gyártók közös fejlesztése a Combra, Magyarországon az E-Mobility. Mindegyik valami olyant tud felmutatni, ami jelentős sikert jelent a piacon. Növekvő értékesítést, igényeknek megfelelő csatakozott, EV-k terjedési lehetőségének megteremtését.

Ezek háttérében a márkák növekvő globalizálódásainak előnye jelentkezik egyre erősebben. A márkák erősödő pozíciója több lehetőséget ad.

Külső tényezőknél az *országok közötti kereskedelem* meghatározó, mint hol gyártják az autót, és ezáltal milyen jellemzőkkel bír. Például a japán és európai szabványok meghatározóak. A másik oldalról közelítve, az is kiemelt fontosságú, hogy ha Nyugat-

Európában elterjednek az elektromos járművek tömegesen, és nem csak hétköznapi használatra, hanem szállítmányozási célra is fognak feltételezhetően, és akkor fizikai akadályként jelentkezik az, hogy Magyarországon nem tudnak tölteni. Ha ezt nem tudják megtenni, akkor a vállalatok más utat, helyszínt választanak. Kis és nyitott országként fontos, hogy a külföldi országokkal jó kapcsolatot ápoljunk, és nyitottak legyünk feléjük. Töltőállomáshálózat kiépítése nélkül elzárjuk magunkat. A turizmus szempontjából is meghatározó lehet, mert az osztrák és német *turisták egyre több vendégéjszakát töltenek el, és ha nem tudnak személygépkocsijukkal közlekedni, akkor a kényelmüket megőrizve előfordulhat, hogy inkább más uticélt választanak.* (KSH, 2012, c)

Az országok közötti kiegyensúlyozott kereskedelem jó hatással van az árakra.

A kommunikáció olyan külső tényező, amely befolyásolható. PR tevékenységek vállalati oldalról növelik a forgalmat. Külső tényezőként a média visszhangja kiemelt jelentőséggel bír. A példamutatások is elengedhetetlenek hazánkban, mint közéleti személyiségek, politikusok és más véleményformáló személyek elektromos autókkal közlekedjenek, ne csak a fenntartható közlekedés jegyében, hanem mert a hétköznapi igényeket tökéletesen kielégíti. A kormány intézkedéseivel is formálhatja a közvéleményt.

Megfelelő kommunikációval az *információs asszimetria is csökkenthető.*

Gazdasági szempontból az olajfüggőség csökkenése és az előre tervezhetőség csökkentené a bizonytalanságot, így a befektetők és vásárlók jobban egymásra találnának a piacon. Például az emberek a fogyasztásaik visszafogásával felhalmozott jövedelmeikből előbb vásárolnának elektromos járműveket, ha biztosak lennének abban, hogy a nagyobb fizetett árért, és az így keletkező pozitív externáliaként cserébe legalább a megtérülés idejéig nem vetnének ki rájuk új adót, egyéb megszorításokat csupán a kereslet élénkülése miatt.

Magyarországon a tervezhetőség, pozitív kilátások azért is fontosak, mert négy nagy autógyár is található, valamint egy nagy vállalat, akik exportcélra is hazánkban gyártják kínálatukat. (KSH, 2012, b)

Állami támogatás, szabályozás, adózás mértékének változtatása a *piaci kudarcok korrigálására* szükségesek. A jelenlegi piaci viszonyok mellett nincsen fizetőképes kereslet, aminek hiányában a gyártók késleltetik bevezetni az új elektromos autókat. Ennek egyik oka, hogy magas az ár, és nincsen kiépülve a használhatósághoz szükséges töltőhálózat. A *korlátozott képességekért a vásárlók korlátozott árat hajlandóak megfizetni.*

Ezek mindegyikén lehet változtatni állami eszközökkel. A külső tényezők mögött egyre erősödő igény jelentkezik az állami szerepvállalás növelésére.

Az állami támogatások pozitív hatását mutatja, hogy Európában 13.814 db elektromos autó lett értékesítve. Norvégiában a kb. 5 millió lakos 213 járművet vásárolt, míg nálunk négyet. (Lencsés, 2012)

Az állami szerepvállalása ellen szól az az érv, hogy a gyártók a technológia kiforratlanságára, az alacsony keresletre hivatkozva magas áron, vagy egyáltalán nem kívánnak értékesíteni. 1996-ban megjelent EV1 autó 100-125 km-t tudott megtenni egy töltéssel. Ez az autó 200-250 dollárba került havonta. 15 év alatt nagymértékben nem csökkentették gyártási ráfordításait, a hatótávot lényegesen nem megnövelték meg. Mégis maguk ajánlották a válság alatt, hogy megjelennek a piacon a hibrid autók mellett az elektromosakkal is, és nyereségesen fognak működni.

Kaliforniában az 1990-es zero kibocsátás törvény leírta, hogy a vállalatok termékpalettáján károsanyagkibocsátás mentes autónak is szerepelnie kell. Progresszíven kívánták ezt megvalósítani, úgy hogy ezek aránya 1998-ig 2%, 2001-re 5%, és 2003-ra 10% legyen értékesítve.

Sokaknak nem állt érdekében az EV-k terjedése, így 2003. április 24-én eltörölték az elektromos járművekre vonatkozó törvényt. (Pine, 2006)

A termék terjedésével kapcsolatban a szereplők az egyéb alternatív lehetőségek, a gyártók, a fogyasztók, és az állam. Olajipari szereplők is, hiszen a vásárlóik elvesztéséről van szó, valamint az energetikai cégek, mint az áramszolgáltatók, erőművek, mert a keresletük ellentétesen változna az előbbihez képest.

Alternatív lehetőségek közül a bioüzemanyagok káros voltát az első fejezetben ismerttettem. Az Európai Bizottság most módosított azon a törvényén, amiben támogatta a termelését, mert a rossz termés miatti árfelhajtó hatás erősödését kívánják megelőzni, mérsékelni. A hidrogénhez akkora infrastrukturális átalakítás szükséges, hogy elterjedése tömegesen nem lehetséges. (hvg, 2012, j)

A fogyasztók zöld gondolkodásának erősödésével egyre preferáltabbak az elektromos autók. Külföldön mindenféleképpen. Európában az Opel Amperának idén tavasszal már 7000 megrendelése volt, ami a 2012-es Év Autója díjat megnyerte. Piaci térnyerésének legfőbb oka, hogy megoldást kínál a korlátozott hatótávra, mert az akkumulátor lemerülése után egy kisebb benzinmotor lép működésbe. Elsősorban elektromos, de igazodva az igényekhez, visszanyúl a már elfogadott technológiához. (Lencsés, 2012)

Zöld marketing, környezetmenedzsment által a piacon az ezzel élenjáró (nagy) vállalatok potenciális vásárlókként jelentkezhetnek. Hasznossága a járműveknek nem csak az alacsony fogyasztásban, jelentkezik, hanem a piac véleményezése is pozitívan változna, a

garázsaikban történő töltés plusz juttatás lehetne a dolgozók számára, ami növelné az elégedettséget.

Az autógyártók szempontjából pozitív lehetne magasabb áron értékesíteni, és több profitra szert tenni, de ez nem valósul meg a korlátozások miatt. Korlátozott képességű termékért alacsonyabb árat hajlandóak fizetni. Így veszteséges a gyártás. Érdekük, hogy minél több járművet és alkatrészt értékesítsenek, de az EV-knél nem kopnak annyira az alkatrészek, a szervízköltségek is jelentősen csökkennek, ami bevételkiesést jelent számukra.

Elégedett vásárlókat az alacsonyabb fogyasztású és károsanyagkibocsátású járművekkel is szerezhettek, mert sokak számára elképzelhetetlen a zero kibocsátás. A háttérben az olajfüggőség helyett a szénfüggőséget vélik felfedezni, hogy az erőművek károsanyagkibocsátása ezáltal akár több is lehet. Megújuló erőforrásokkal a zero közeli kibocsátás lehetséges, és a Kaliforniai Energiaügyi Bizottság több tanulmánya bizonyította az EV1-esek kapcsán, hogy az elektromos járművek energiahatékonysága miatt, még a szénerőművek esetén is alacsonyabb a károsanyagkibocsátás hagyományos fogyasztású autókhoz képest. (Pine, 2006)

Kiszorító hatása lehet továbbá annak, hogy az EV-k a használtautópiacon jó üzletnek számíthatnak, ami a járműpark "előregedését" jelenti, de úgy, hogy környezeti szempontból nem okoz károkat. Ez szintén bevételkiesést okoz a gyártónak.

Pedig új igények feltámasztásával ezek pótolhatóak lennének. Például elképzelhető egy olyan jövő, ahol átalakítható az autó, és egy hosszabb utazásra megnövelik a térfogatot, vagy az innovatív új technológiákat beszereltethetik járművükbe a vezetők. Ez új piacot jelentene. Intelligens autókra az igény nő, és a mesterséges Intelligenciát Kutató Német Intézet kutatói az intelligens elektromos jármű fejlesztésén dolgoznak. (hvg, 2012, a)

Az állam célja az olajfüggőség és károsanyagkibocsátás csökkentése, de bármilyen árat nem fizetnének érte. Bevetés stratégiájának alkalmazása esetén a gyártók plusz haszonra tennének szert, ha a piacon nem szándékoznak az elektromos darabokkal hosszútávon jelen lenni, és nem tesznek meg mindent áraik mérséklésére.

Magyarországon ma 1,5 millióval alacsonyabb áron lehet EV-t vásárolni, mint a piaci bevezetéskor. Külföldi példák alapján a gyártók egyre több modellel jelennek meg, és a verseny nem korlátozódik egy kontinensre, hanem globális. Az EON, E-Mobility és az MVM már elkezdte önköltségen kiépíteni a töltőhálózatot nem csak a fővárosban, hanem az ország jelentős területén. Állami intézkedésként a regisztrációs adó került eltörlésre, ami számottevően nem csökkentette az árakat. (regisztraciosado 2012)

Ki lehet várni, amíg a piacon egy olyan ár alakul ki, amit a fogyasztók megfizetnének. Ugyanakkor mérlegelni kell a káros hatásokat, mint a hazai autót és csatlakozót gyártó vállalatok gazdasági helyzetének változása az által, hogy *az ország, ahol termelnek nem felvevőpiacuk*. Az ország megítélésére is kedvező hatást gyakorolna, ha a nyugati országokkal lépést tartva haladnánk az új technológia irányába, annak minden pozitívumával.

Az olajipari cégek érdeke a benzines járművek megmaradása. Befolyásuk nagy. Megtehetik, hogy ellehetetlenítik az EV-k terjedését, például azzal, hogy hosszabb ideig csökkentik üzemanyagárait. Ez történt az EV1-eseknél is. Idén kisebb mértékben növekedett a benzin ára az előző évekhez képest. Most csökkenés figyelhető meg. Januárban a NAV által elszámolható üzemanyagár 23 Ft-tal volt csak kevesebb, a novemberi 433 Ft-os elszámolható árhoz képest. Jelenleg csökkenések tapasztalhatóak.

Az áramszolgáltatoknak a növekvő kereslet több hasznot hoz. Az erőművek esetén árnyaltabb a kép, mert az erőműpark elöregedett. Beruházásokra van szükség. (energiainfo, 2012, a)

A legolcsóbb energia az, ami nem kerül felhasználásra. Ehhez elsősorban technológiai fejlesztések kellenek, és hogy a lakosság tudatosan használja fel az energiát. *Ösztönzőkre van szükség* a sikeres megvalósításhoz. A villanyautók energiahatékonyak, kevesebb energiát használnak el, így terjedésüktől ezáltal indokolt.

Állami dotálás

Az állami dotálás mellett szól a gyors technológiai fejlődés, ami a gazdasági növekedés egyik mozgatórugója, és ellene szól, hogy az állam eladósodottsága megnőne, a növekvő kiadások és/vagy csökkenő bevételek miatt.

A 2009-es Fehér könyvben azonosítottak hét politikai területet, amely céljaik elérésében kulcsfontosságúak. Ezen területek az árképzés, adóztatás, kutatás és fejlesztés, energiahatékonyági szabványok és kísérő intézkedések, belső piac, infrastruktúra és közlekedéstervezés. Ezek alapján három politikai megoldást tanácsoltak. Az 2. sz. politikai megoldás a mobilitás kezelésére és a CO₂-kibocsátás kezelésére támaszkodik, a 3. sz. politikai megoldás az új járművekre szigorú szén-dioxid-kibocsátási szabványokat írna elő, és emellett az innovációs politika is szerepet kapna. A 4. sz. politikai megoldás az előző kettő közötti átmenetét képezi. Az 1. sz. szerint a jelenlegi tendenciák maradnak. (Gecse, 2011)

A megoldási javaslatokban megbecsülték az elektromos közúti közlekedéshez szükséges beruházások nagyságát az infrastruktúra kialakításához. A 2. sz. politikai megoldás

szerint 80 milliárd euró, a 4. sz. szerint 120 milliárd euró, és a 3. sz. alapján a legtöbb 140 milliárd euró szükséges. Ugyanakkor utóbbi járna a legkevesebb többletköltséggel az egészét tekintve, 640 milliárd euróval 2050-ig.

Támogatás történhet adókedvezményekkel, egyösszegű támogatásokkal, kompenzáció nyújtásával. Hatósági szabályozás előnyben részesítheti az elektromos járműveket. Innováció ösztönzésével több K+F valósulhatna meg, és értékesíthetőbbé válnának az autók. Információközléssel csökkenne a kommunikációs asszimetria, és az értékek egyértelműbben előtérbe kerülnének. *Az állam növekvő szerepvállalásával a lakosság bizalma megnőne, a potenciális vásárlók fogyasztókká válnának, ami által csökkenne a gyártási költség. Kellő mértékű csökkenés esetén életképpessé válik a piacon dotálás nélkül. Csak akkor éri meg támogatni az EV-k terjedését, ha azok állami beavatkozás nélkül is képesek piacon maradni hosszú távon.*

Dolgozatomból kiderült, *hogy hosszútávon egyre több lehetőség van bennük, alacsony fenntartási költségüknek, zero kibocsátásuknak és egyéb pozitív externáliáiknak köszönhetően. Ezek mértéke növekszik a terjedés, és a technológiai fejlődés okán. A felmerülő problémák teljesen, vagy részlegesen kezelhetők, tehát megalapozott jelenlétük a piacon, még ha nem is képesek a benzines motor teljes- és széleskörű kiváltására. Ilyen problémák például az alacsony hatótáv, magas árak.*

Állami támogatások elméleti megalapozása mellett a gyakorlati bevezetés szempontjából tényező, hogy *a dotálás eredményeképpen EV-k terjedését a lakosság milyen hasznosságúnak ítéli.* A valós és a népesség által észlelt hasznosság eltérhet. Jelenleg az EU-ban ezen autók fokozottan terjednek, míg hazánkban nem. A Nyugat-Európában észlelt vásárlói magatartás nem feltétlenül fog Magyarországon is megmutatkozni. A terjedést el is lehet lehetetleníteni, például az olajtársaságok folyamatos árcsökkentésével, a magas vásárlói árak támogatásának vagy a hatósági szabályozás hiányával.

A következő évi költségvetésben jelentősebb szerepet csak akkor kaphatnak az elektromos járművek, ha megváltozik a fogyasztók értékítélete, mert választási évben, vagy közvetlenül az előtt *kevés az esély arra, hogy olyan termék elterjedését támogassák, aminek hasznosságát nem észleli megfelelően a lakosság.* Az értékeket korlátozásként élik meg az emberek, és nem egy lehetőségként a fenntartható fejlődésre. Így csak nagyon ambíciózus politikai fellépés mellett lehetne pozitív változást elérni, és támogatni a terjedést.

A véleményformálásban az állami döntések szerepet játszanak, de a kellő mértékű változáshoz az is kell, hogy a gyártók megismertessék autóikat a vásárlókkal.

Az elsődleges ok a támogatás hiányának, hogy túl költséges lenne.

Regisztrációs adót nem kell fizetni elektromos autó vásárlásakor. 2012 januárjától általánosságban csökkent a regisztrációs adó mértéke, ami függ a környezetvédelmi besorolástól és a kortól. Új járművek vásárlását támogatják ezzel a csökkentéssel, amit indokol az előregedő járműpark.

Ugyanakkor nem csak az új járművek után fizetendő adó nagysága csökkent. Egy 2005 áprilisában üzembe helyezett Opel Astra 1.7 CDTI Caravan után idén 136.708 Ft-ot, míg tavaly 149.000 Ft-ot kellett fizetni. A fiatalabb járműveknél nagyobb a csökkenés. Egy 2009 márciusában üzembehelyezett Ford Mondeo Turnier után idén 323.000 Ft-ot, míg tavaly 438.000 Ft-ot kellett befizetni. Több mint 100 ezer Ft került megtakarításra. (regisztrációsado 2012)

Az elektromos járműveket az új, vagy maximum egy éves személygépkocsikkal érdemes összehasonlítani a legkisebb kategóriában, ahol a tavalyi 250.000 Ft helyett 45.000 Ft-ra mérséklődött a fizetendő regisztrációsadó nagysága. Hibrid jármű forgalomba helyezését nagyon jelentősen, kb. 300 ezer Ft-tal csökkentették, vagyis 380.000 Ft-ról 76.000 Ft-ra. (regisztrációsado 2012)

Az Opel Amperában benzines motor is található így erre a modellre nem érvényes, hogy nem kell utána regisztrációs adót fizetni. Ez feltehetően közkedvelt modellnek fog számítani, mert már tavasszal 7000 előjegyzés volt rá Európában, és megoldást kínál az alacsony hatótávra. Mégis elterjedése nincs támogatva a regisztrációs adó alóli mentességgel. (Lencsés, 2012)

A regisztrációs adó alóli mentesség bevételekiesése *pótolható azzal az előregedett járműpark miatt, ha az idősebb járművek regisztrációs adóját visszaállítják* a tavalyi mértékre, és a *szennyező fizet-elv* alapján a rosszabb környezetvédelmi besorolású járműveknél emelést hajtanak végre. Ez valóban ösztönzőleg hatna a járműpark előregedésének orvoslására.

Jövedéki adóból befolyt összegek változásánál több szempontot kell megvizsgálni. A befizetett adó nagysága függ az értékesített üzemanyag mennyiségtől. Az értékesített mennyiség függ az ártól, de az alternatív lehetőségek által megtakarítható összegek nagyságától is. Az autógyártók egyre alacsonyabb fogyasztású járműveket gyártanak, viszont az értékesített járművek számában növekedés várható. Tehát nem szabad hosszú távon a múltbeli adatokkal azonos, vagy növekvő jövedéki adóbevétellel számolni üzemanyagok esetén, mert nem helyes feltételezés, hogy az eddigi tendenciáknak megfelelően fog alakulni a benzinkutak értékesítése.

Ez a változás tervezhető volt eddig is, mivel az EV-k technológiája nem teljesen új, és legújabban a gyártók maguk ígérték, hogy megjelennek a piacon elektromos járműveikkel. *Évek voltak ennek felkészülésére.*

2011-ben 2,9%-kal csökkent az értékesített mennyiség, miközben 18%-kal növekedtek az árak. 2012 első nyolc hónapjában 2,8%-kal csökkent a kereslet, és 12%-kal emelkedtek az árak. A kereslet csökkenése hasonló számot mutat, miközben ez nem is teljes évre vonatkozik. Az árváltozás viszont kétharmada az előző évinek. Ez azzal magyarázható, hogy a reáljövedelmek kisebb mértékben emelkedtek, mint ahogyan az árak. Viszont még így is hatalmas az eltérés a két változás között, tehát ilyen rugalmasság esetén áremeléssel az olajtársaságok a hasznukat növelik. (KSH, 2012, a, Freid, 2012)

A Generali Biztosító idei reprezentatív kutatásából kiderült, hogy a fogyasztók 70%-a 1000 Ft körüli benzinárnál választana más közlekedési eszközt. A férfiak alacsonyabb, átlagosan 663 Ft-nál tennék ezt meg, míg a nők 1000 Ft feletti literenkénti árnál. A budapestiek ezt már 500 Ft-os, míg a vidékiek 1000 Ft feletti átlagnál. Az üzemanyag árától függetlenül 30% maradna mindenféleképpen az autójánál. Ez azt jelenti, hogy majdnem minden harmadik fogyasztó számára szinte nem is számít, hogy mennyibe kerül fenntartania járművét. (hvg, 2012, g)

Ezek tükrében, *a rezervációs árakat ismerve, kis mértékben folyamatosan növelhető az üzemanyag jövedéki adója, akkora mértékben, hogy még elkerülhető legyen a választópolgárok elégedetlensége*, azzal, hogy hangsúlyozva van az alternatív, jelentősen olcsóbb fenntartású, rövid távon megtérülő közlekedési módot támogatják.. *A jövedéki adó mértékét a kieső bevételnek megfelelően lehetne emelni.* Ez 2020-ig az előrejelzések szerint a forgalomban lévő járművek 2%-át érintené, ami után kevesebb bevétel folya be jövedéki adó formájában. Ekkora hányadnál drasztikus emelésre nincs szükség.

A jövedéki adótörvény szerint 2012-ben a gázolaj jövedéki adója 97,35 Ft-ról 110 Ft-ra nőtt. A fuvarozók kedvezménye 6,5 Ft-ról 19,5 Ft-ra változott, tehát az emelés nem érintette őket. Hasonló jövőbeni intézkedéssel a fuvarozók sem lennének ellehetetlenítve. (berkalkulator, 2012)

Az ÁFA csökkentése nem jelentene bevételkiesést, mivel ennek lehetősége kizárt. Nemzetgazdasági Minisztérium levelében az szerepel, hogy az “áfáról el kell mondani, hogy az közösségi szinten harmonizált adónem, ezért csak olyan nemzeti szabályozás lehet érvényben, ami megfelel a közös hozzáadott értékadó rendszerről szóló irányelv rendelkezéseinek. Ez nem teszi lehetővé az elektromos autók kedvezményes áfa kulcs alá besorolását, sem pedig az adómentesség biztosítását ezen termékekre.” (Lencsés, 2012)

ÁFA csökkentéséből származó bevételkieséssel nem kell számolni. Ezen *bevételekből származó emelkedéssel* viszont igen. Egy elektromos autó jelenleg 2,5-ször drágább a hagyományosnál, tehát 2,5-ször magasabb adóbevétel keletkezik. 3,2 millió Ft-os hagyományos fogyasztású jármű esetén 864.000 Ft a fizetett ÁFA összege. A magas adókulcs miatt a növekedés jelentős lehet a különböző viszonyított felárak esetén. 4,8 millió Ft-os ár esetén az előzőhöz képest 432.000 Ft-tal több adó keletkezik.

432.000 Ft-os egyösszegű támogatás esetén, és a regisztrációs adó csökkentéséből származó 76.000 Ft megtakarítást számolva, *több mint 0,5 millió Ft-os támogatást nyújtana az állam az elektromos járműtulajdonos számára*, ha ez még idén valóban megvalósulna. Szennyező fizet elv alkalmazásával ez nem járna jelentős plusz kiadással. Növekvő költségeket az adminisztrációs költségek emelkedése jelentene.

Támogatásokat az autók árába is be lehetne építeni. Ez viszont nem készíti kellően arra a gyártókat, hogy csökkentsék áraikat. Viszont *személyi jövedelemadó jóváírásán* keresztül mérsékelhetőek az árak. Ezzel a lehetőséggel nem tudna mindenki élni, viszont a dotálás célja, hogy az egyensúlyi ár megteremtődjön. A kereslet így növekedne, amivel a kívánt hatás elérhető. Valamint gyári új autókat nem az alsóbb rétegek vásárolnak, de a pozitív externáliákból ők is részesülnek, mint a károsanyag kibocsátás és zajszennyezés csökkenése. A *beruházások megnövekednének*, és a gyárakban *munkalehetőséghez* jutna a lakosság. Az *átképzés és továbbképzés támogatható* az Európai Szociális Alapból.

A töltőhálózat kiépítése már elkezdődött. *Átfogó nemzeti stratégia* hozzájárulna a hatékonyabb terjedéshez. Ennek kiépítése pedig ismét az EV-k terjedését eredményezi.

Új autó lízingelésének támogatása, új hitelprogram kidolgozása és bevezetése is célravezető lenne. Egyszerre kisebb kiadást jelentene, és a terjedés mértékétől függően azonnal vagy fokozatosan is megszüntethető. Ezzel a zöld gondolkodású cégek kultúrával rendelkező vállalatok is feltehetően vásárolnának ezen járművekből.

Az Európai Bizottság jelentése szerint a gazdasági recesszió fő oka a belső kereslet drasztikus visszaesése, amely az elektromos autók vásárlásának ösztönzésével változna, és technikai fejlődést jelentene a közlekedésben, fiatalodna a járműpark. (Folk, 2012)

Elektromos járművek innovációjának ösztönzésére a strukturális alapokból lehetne forrást biztosítani.

A fenntartható viselkedés ösztönözhető *az energiatakarékos vezetésre való rávezetéssel*, például sebességkorlátozással.

Beruházásokra szükség van, hogy a gazdasági teljesítmény növekedjen.

Az export mutatók várhatóan idén és jövőre is csökkennek az Európai Bizottság szerint. Ezt enyhítetik az autóipar új létesítményei. Opel gyára Szentgotthárdon található, akik nagyobb számban is termelhetnének EV-t. A VW konszernen belül az Audi Győrött szintén az elektromos járművek felé fordulhatna. Az ABB Vácott bővíthetné üzemét, az EU több országába gyárthatná töltőit, és kaphatna az észtszágához hasonló megrendeléseket.

Ezek csak a jelentősebb multinacionális nagyvállalatok az országban, akik a gazdaság hajtóerői és exporttevékenységük is kiemelhető. A nagyvállalatok hozzáadott értéke magasabb a KKV szektornál, vagyis hatékonyabbak.

A beruházások aránya 40% felett van Közép-Magyarországon. A töltőhálózat kiépítése elsősorban a Közép-Dunántúlon, Nyugat-Dunántúlon várhatóak még, ahol ez az érték csupán 23,3% és 8,9%. Vagyis igaz, hogy a beruházások a gazdagabb régiókban valósulnának meg az elején, de mégsem a Főváros és környékére koncentrálna.

A Fehér könyv alapján támogatandó azon technológiák fejlesztése és telepítése, amik javítják az infrastruktúra hatékonyságát. Célként szerepel benne a közel *0 kibocsátású városi logisztikai stratégia* irányába való elmozdulás, a növekvő közlekedés és a mobilitás támogatása a 60%-os emisszió csökkentés mellett, az *új technológiák gyors bevonását biztosító közbeszerzési stratégia*, és a *flottákban való alacsony kibocsátású járművek közös közbeszerzése*. Állami megrendelések lehetnének hivatali járművekre, rendőrautókra. (Európai Bizottság, 2010)

2009/33/EK irányelv alapján, ami a tiszta és energiahatékony közúti járművek előmozdításáról szól, *az ajánlatkérőszervek és a közszolgáltatási szerződés alapján közszolgáltatási kötelezettségeket teljesítő piaci szereplőknek figyelembe kell venniük vásárláskor a jármű teljes élettartamát, energiafogyasztását, CO2 és egyéb károsanyag kibocsátását.*

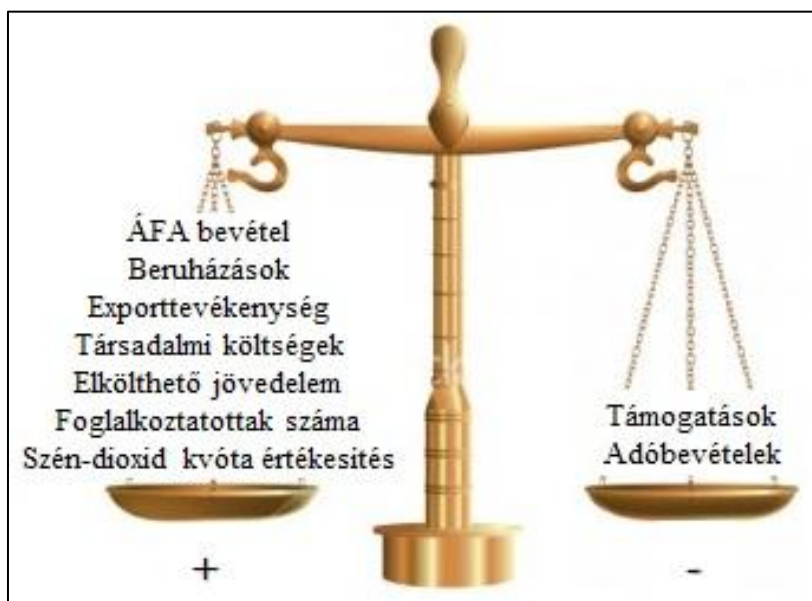
Az üzemeltetési költség kiszámításánál pénzben fejezi ki a teljes élettartamra megállapított energetikai és környezeti káros hatásokat. Így az elektromos járművek térnyerése ezen a területen egyértelműen lehetséges, ha születnek ilyen közbeszerzési pályázatok.

Az állam eladósodottságát növeli a kimaradt adóbevételek, és a dotálás miatti megemelkedett kiadások.

Ezzel szemben, a mérleg másik oldalán állnak beruházásokból származó gazdasági teljesítmény, foglalkoztatottság, exporttevékenység növekedése. Valamint a társadalmi költségek csökkenése, például az egészségügyi kiadásokban, és bevételi forrást eredményez a

szén-dioxid kvóták értékesítése. A belső gazdaság élénkülhet azáltal, hogy a fogyasztási költségek miatt nő az elkölthető jövedelem nagysága.

Elmondható, hogy a mérleg súlya, akkor billen az utóbbi oldal felé, ha a *társadalmi értéke megerősödik az elektromos járműveknek*. Eladósodottság oldalán csökkenhet a mérleg súlya, ha a szennyező fizet elv hatékonyabban épül be az adópolitikába, és szabályozásokkal elősegítik az elektromos járművek terjedését, ezzel is csökkentve a szükséges dotálás időtávját.



16.ábra: Mérlegelendő tényezők

Forrás: Saját szerkesztés

Összegzés

A fenntartható közlekedés és a technológiai fejlődés egyik sarokköve lehet az elektromos járműgyártás. A fenntartható közlekedés általános célkitűzésének pontjai a gazdasági növekedés elválasztása a szállítási igényektől, a fenntartható energiahasználat, az üvegházhatású gázok és a szennyező anyagok kibocsátásának csökkentése, áttérés a környezetbarát közlekedési módokra, és a zajcsökkentés. Közlekedési szennyezésből származik az európai szennyezések negyede.

A növényi eredetű üzemanyagok előállításához a mezőgazdaság nem tud lépést tartani a növekvő igényekkel, és a termelés során felhasznált energiamennyiség akkora, hogy a megtakarított szén-dioxid-kibocsátás elhanyagolható a hagyományos fogyasztáshoz képest. A második generációs bioüzemanyagokra pedig még egy-másfél évtizedet kell várni. A hidrogén technológiához az infrastrukturális átalakítás igénye, hogy a jelenlegi erőművi teljesítményt meg kéne duplázni.

A fosszilis energiahordozóknak tökéletes helyettesítője nincsen. Az eddigi alternatívákkal kapcsolatos tapasztalatok alapján elmondható, hogy érdemes a villanyautók piaci terjedésével foglalkozni. Magyarországon kereslete nincsen az autóknak, ami a terjedését nehezíti. Ezen segíthet az állami dotálás.

Az erőművekben előállított áram termeléséhez egyre nagyobb mértékben használnak megújuló erőforrásokat. A Nemzeti Energiastratégia célkitűzése ezek növelése a termelésben. Elsősorban a geotermikus, napenergia és szélenergia térnyerésére van a legnagyobb lehetőség hazánkban.

Ez enyhíti az olajfüggőséget. A fosszilis energiahordozók importjának 82%-át a földgáz teszi ki. A közlekedésben 93%-ban olaj kerül felhasználásra.

Az elektromos járművek belső égésű motorja villamosenergiával működik, így lehetséges, hogy atom-, víz-, szélerőművek esetén a zero közeli kibocsátás megvalósul. Belső égésű motorok szén-dioxid-kibocsátásához képest a földgáz erőművek használata is kedvezőbb. Szélenerőműnél hasonló, enyhén magasabb átlagos érték adódik, de a városoktól távol történik a szennyezés.

A terjedést nehezíti, hogy körülbelül 2,5-szörös áron kaphatóak Magyarországon a hagyományos üzemanyagúakhoz képest. A korlátozott képességeikért a vásárlók korlátozott árat hajlandóak megfizetni, mert nem értékelik előnyeiket. Ennek egyik oka az információs asszimetria.

A felmerülő korlátok enyhíthetőek, és megoldhatóak. A hatótáv a technológiai fejlődésnek köszönhetően folyamatosan nő. Napi utazások során 90%-ban 60km-nél többet nem tesznek meg személygépkocsikkal a vezetők. Ehhez képest 2,5-ször nagyobb távolság tehető meg.

Az Opel Ampera egy elektromos autó, amiben egy belső égésű motor elindul, ha hosszabb távot szeretnénk megtenni.

Az árak várhatóan pár éven belül a hagyományos üzemanyagúakéval fog megegyezni, vagy kis mértékben lesz magasabb. ennek oka, hogy a lítium akkumulátor jelenleg drága, de csökken az előállítási költsége.

Az akkumulátor hasznosításának kérdése is megoldódott. A Toyota megoldása túl is teljesíti a begyűjtésről és felhasználásról szóló direktívát.

Előnye, hogy nagyon halk, energiahatékony, technológiája nyitott egyéb energiafelhasználásra, várhatóan jó üzletnek fognak számítani a használt autópiacon élettartamuk miatt.

Jelenleg a presztízs és a korai technológiai fogyasztók a célcsoport, és jelenleg a kiábrándulás időszaka kezdődik meg a termék életgörbéjét tekintve. A tömeges kiszolgálás a technológia kiforratlansága miatt még nem lehetséges. A második generációs akkumulátorok megjelenésének várható idejére becsülik terjedésének növekedési beindulását. 2020-ig így sem érné el az összes járművön belül a 2%-ot. Ez nem igényel az erőműveknél kapacitásbővítést.

Az autók használhatóságához nagyon fontos a töltőhálózat kiépítése. A gyorsöltők telepítésével növekszik az EV-k használata. Japánban 1000 db gyorsöltő állomásának létesítésével párhuzamosan 20.000 db elektromos autót értékesítettek. Normál töltéssel szemben gyorsöltést előnyt élvez, mert újabb egységre jutó megtehető távolság haszna nagyobb vele. A normál töltés 4-8 órát igényel, kutaknál a 80%-os töltöttség 1-2 órát, míg a gyorsöltés ugyanehhez 20 percet. Magyarországon ilyen csak az Istenhegyi úton található, a MOL kútnál.

A csatlakozók gyártásánál már megjelent a piaci verseny. A japán CHAdeMO nem kompatibilis az európai Mekkenes szabvánnyal. A Combo olyan európai gyártók által fejlesztett csatlakozó, ami mindegyikhez megfelel. Ezen probléma áthidalására átalakító használható, ami kb. 60.000 Ft.

Az országban összesen 25 kút található, ebből 12 a fővároson kívül. A kutakkal egy Bécs-Budapest és Balaton-Budapest összekötő szakasz van kiépülőben. A fővárosban a töltőállomások a belvárosra koncentrálnak, külvárosban egy sem található.

Magyarország teljes közúthálózatát egy olyan hálózat kiépítése, ahol kb. 45 km-enként egy gyorsított állomás található, az 362 millió Ft-ba kerülne a töltőket tekintve.

Ezek használata egyszerű, telepítésükhöz nincs szükség nagy helyre. Éjszakai áram használatánál 68%-os megtakarítás érhető el egy 6 literes fogyasztású autóhoz képest. Realista, optimista és pesszimista forgatókönyvek alapján még az átlagos autóárnál 50%-kal magasabb ár is megtérül 5 éven belül.

Optimista forgatókönyv alapján 5 év alatt a fogyasztással 3,7 millió Ft, a realista alapján 2,75 millió Ft és a pesszimista szerint 2,4 millió Ft takarítható meg.

Elmondható, hogy hosszú távú gondolkodás esetén megéri elektromos autót vásárolni.

A technológiai fejlődés, az országok közötti kereskedelem, fenntartható közlekedés érdekében érdemes támogatni a villanyautókat.

Az Európai Unió 16 tagállama biztosít valamilyen támogatást, adókedvezmény az elektromos járművekre. Magyarországon regisztrációs adót nem kell utána fizetni. Ez azonban nem járul hozzá, hogy érdemlegesen csökkenjen az ár.

ÁFA köteles minden e-car hazánkban. A magasabb ár miatt így az ÁFA bevételek megnőnek. 3,2 millió Ft-os hagyományos autóhoz képest egy másfélszer drágább EV után 432.000 Ft-tal több bevétel keletkezik. Ezt az összeget támogatásra lehetne fordítani.

A jövedéki adóbevételek csökkenése a mértékének emelésével pótolható, mert a fogyasztók rezervációs ára magas, átlagosan 1000 Ft-ot is hajlandóak egy liter üzemanyagért kiadni.

Az állami támogatások növelnék a bizalmat a lakosságban a technológia irányába, és csökkenne az információs asszimetria is.

Magyarországi autó- és töltőgyártóknak köszönhetően a beruházásokkal nőne a foglalkoztatottak száma. Az autóiipar exporttevékenysége, a társadalmi költségek csökkenése szintén pozitív hatást gyakorolna a gazdaságra. Szén-dioxid kvóták értékesítéséből plusz bevételre lehet szert tenni.

Közös közbeszerzése ajánlott, mert teljes mértékben megfelel a tiszta és energiahatékony közúti járművekről szóló irányelvnek, és a Fehér könyvben leírt célkitűzéseknek zéró szén-dioxid-kibocsátásának köszönhetően.

Dotálással hosszú távon is képes lennének megmaradni, és terjedni az elektromos autók.

Felhasznált irodalom

Könyvek:

- Dolan, R. J. – Simon, H. (2000): Árképzés okosan, Profitnövelő stratégiák. Geomédia Szakkönyvek. Geomédia Kiadó. Budapest. 2000.
- Vágási M. (2007): Marketing – stratégia és menedzsment. Alinea Kiadó. Budapest. 2007.
- Veres L. (2008): Térségi logisztika. Dunaújvárosi Főiskola Kiadói Hivatala. Dunaújváros. 2008.

Tanulmányok:

- Európai Bizottság. (2010): Európai stratégia a tiszta és energiatakarékos járművekről. 2010.
http://europa.eu/legislation_summaries/energy/european_energy_policy/en0020_hu.
(Letöltve: 2012. november 12.)
- Ferenc, D. L. (2008): Bioüzemanyagok előállításának lehetőségei Magyarországon.
Környezettudományi Központ. 2008. p. 10-11. <http://www.ktk-ces.hu/biouzemanyag.pdf>
- Freid M.: A KSH jelenti, Gazdaság és társadalom. 2012. I. negyedév. KSH. Budapest. p 38.
<http://www.ksh.hu/docs/hun/xftp/gyor/jel/jel1203.pdf>. (Letöltve: 2012. november 12.)
- Gecse G. (2011): Fehér könyv – Egy egységes Európai közlekedési Térség útiterve – Úton egy versenyképes és erőforráshatékony közlekedési rendszer felé. Nemzeti Fejlesztési Minisztérium. 2011.
<http://www.vsz.hu/images/melleklet/feherkonyv.pdf>. (Letöltve: 2012. november 12.)
- MEH. (2010): A földgáz végfelhasználói árváltozás okainak bemutatása. MEH. 2010.
http://www.eh.gov.hu/gcpdocs/201003/kooolaj_es_foldgaz_ar_osszefuggesenek_bemutata.pdf. (Letöltve: 2012. november 12.)
- Nemzeti Fejlesztési Minisztérium: Nemzeti Energiastratégia 2030. Nemzeti Fejlesztési Minisztérium.
<http://www.kormany.hu/download/4/f8/70000/Nemzeti%20Energiastrat%C3%A9gia%202030%20teljes%20v%C3%A1ltozat.pdf>. (Letöltve: 2012. november 12.)
- Varga K – Kazai Zs.(2007): Bioüzemanyagok a környezeti és gazdasági fenntarthatóság tükrében. 2007. November.
http://energiaklub.hu/dl/kiadvanyok/Energia_Klub_memorandum_biouzemanyag.pdf
f. (Letöltve: 2012. november 12.)

Cikkek:

alternativenergia (2012): Újabb elektromos töltőállomás nyílt Budapesten.

<http://www.origo.hu/auto/20120613-elektromos-auto-toltese-budapesten.html>.

(Letöltve: 2012. november 12.)

alternativenergia, a: Óriásit bukik minden Chevrolet Volton a General Motors.

<http://www.alternativenergia.hu/oriasit-bukik-minden-chevrolet-volton-a-general-motors/52511>. (Letöltve: 2012. november 12.)

alternativenergia, b: Jó vétel lehet a használt hibrid autó. <http://www.alternativenergia.hu/jo-vetel-lehet-a-hasznalt-hibrid-auto/50357>. (Letöltve: 2012. november 12.)

autonavigator: Mi lesz a Toyota hibrideinek akkumulátorával? 2012.08.26.

http://www.autonavigator.hu/autosvilag_hirei/

darabokra_bontjak_es_ujrahasznositjak_a_toyotak_litium-ion_akkumulatorait-8397.

(Letöltve: 2012. november 12.)

BKK (2011): Elektromos autók töltőoszlopait adták át. 2011. december 19.

<http://bkk.hu/2011/12/elektromos-autok-tooltooszlopait-adtak-at/>. (Letöltve: 2012. november 12.)

Csaba, M. (2012): A vízenergia-termelés vízgazdálkodási, környezeti és társadalmi vonatkozásai. *Magyar Energetika*, XIX. évfolyam 4. szám. p. 3.

Anda A. (2011): *Globális környezeti problémák és néhány környezeti hatásuk*. Tankönyvtár. 2011.

http://www.tankonyvtar.hu/en/tartalom/tamop425/0032_fenntarthato_fejlodes/ch04s03.html. (Letöltve: 2012. november 12.)

energiainfo (2012.a): Megfizethető energia – elavult a Magyar ellátási rendszer. 2012.09.05.

http://energiainfo.hu/cikk/megfizetheto_energia_%E2%80%93_elavult_a_magyar_ellatasi_rendszer.28082-2.html. (Letöltve: 2012. november 12.)

energiainfo (2012.b): Újra csökkenhetnek az üzemanyagárak. 2012.október 31.

http://energiainfo.hu/cikk/ujra_csokkenhetnek_az_uzemanyagarak.28445.html.

(Letöltve: 2012. november 12.)

Folk Gy. (2012): Itt van Brüsszel jelentése hazánkról. HVG. 2012.11.07.

http://hvg.hu/gazdasag/20121107_Magyarország_nem_kerul_ki_a_tulzotdefici.

(Letöltve: 2012. november 12.)

- Gálffy Cs. (2012): Néhány éven belül nálunk is jönnek a villanyautók. hws. 2012. szeptember 06. <http://www.hws.hu/hirek/49001/elektromos-auto-ultragyors-tolto-abb-egyenaram-valtoaram.html>. (Letöltve: 2012. november 12.)
- gazdasag.szekesfehervar (2009): Vállalható áron működik ELMA, a fehérvári elektromos autó. 2009. június 17. http://gazdasag.szekesfehervar.hu/index.php?pg=news_57879. (Letöltve: 2012. november 12.)
- hirado: Világújdonság: ilyen töltőállomásokat telepítenek a Nyugat-Dunántúlon. Kossuth Rádió Hajnal-táj. 2012. november 04. <http://www.hirado.hu/Hirek/2012/10/31/08/>. (Letöltve: 2012. november 12.)
- Vilagujdotsag_ilyen_toltoallomasokat_telepitenek_a_Nyugat_Dunantulon.aspx
- Hírám (2012): Árváltozás az áramszolgáltatásban. Hírám, Energiáról Önnek. ELMŰ. XIII. évf. 2012/1 sz. <http://www.elmu.hu/hirlevelek>. (Letöltve: 2012. november 12.)
- Hlavay. (2012): Hodorkovszkij szerint növelni kell az olajkivitelt. 2012. április 26. http://energiainfo.hu/cikk/hodorkovszkij_szerint_novelni_kell_az_orosz_olajkivitelt.3066.html. (Letöltve: 2012. november 12.)
- hvg (2008): Az autóipari válság újabb hulláma. HVG. 2008/50. sz. 2008. december 11. http://hvg.hu/hvgfriss/2008.50/200850_AZ_AuToIPARI_VALSAG_uJABB_HuLLAMA_Defekt_tr. (Letöltve: 2012. november 12.)
- hvg (2010): Mit kell tudni az autógázról? Melyik autó nem alkalmas LPG-re? HVG. 2010. március 02. http://hvg.hu/cegauto/20100302_autogaz_gazauto_lpg. (Letöltve: 2012. november 12.)
- hvg (2012.a): Bemutatják a jövő autóját: a helyére parkol és változtatja az alakját. HVG. 2012.02.26. http://hvg.hu/Tudomany/20120226_jovo_autoja_cebit. (Letöltve: 2012. november 12.)
- hvg (2012.b): Martonyi: feltételeket szabunk Szerbiának az EU-csatlakozáshoz. 2012. április 11. http://hvg.hu/itthon/20120411_szerbia_eu_csatlakozas. (Letöltve: 2012. november 12.)
- hvg (2012.c): Szkeptikusak a vásárlók az elektromos autókkal szemben. HVG. 2012. szeptember 24. http://hvg.hu/cegauto/20120924_Szkeptikusak_a_vasarlok_az_elektromos_aut. (Letöltve: 2012. november 12.)
- hvg (2012.d): A lítium a jövő olaja, akinek van, gazdag lesz. HVG. 2012. október 4. http://hvg.hu/cegauto/20121004_A_litium_a_jovo_olaja. (Letöltve: 2012. november 12.)

- hvg (2012.e): Áramütés. HVG. 2012. október 10.
http://hvg.hu/hvgfriss/2012.41/201241_aramutes
- hvg (2012.f): Mindenkinnek ad támogatást a bolgár kormány, aki elektromos kocsit vesz. HVG. 2012. október 18.
http://hvg.hu/cegauto/20121018_bolgar_kormany_elektromos_auto_tamogatas.
 (Letöltve: 2012. november 12.)
- hvg (2012.g): 1000 forintot is megadnánk egy liter benzinért. HVG. 2012. október 26.
<http://www.vezess.hu/keres/?kulcsszo=1&szo=elektromos%20aut%F3&hely=cikk&mben=b>. (Letöltve: 2012. november 12.)
- hvg (2012.h): Döntöttek: 10.500 forintra emelik a BKV-bérlet árát. HVG. 2012. október 31.
http://hvg.hu/itthon/20121031_Dontottek_10500_forintra_emelik_a_BKVberl. .
 (Letöltve: 2012. november 12.)
- Imre, J. (2012): A szélenergia hasznosításának hazai perspektívái. *Magyar Energetika*. XIX. évfolyam 4. szám p. 40.
- KSH (2012, a): A Központi Statisztikai Hivatal legfrissebb adataiból gyorstájékoztató. KSH. szsz. 163. 2012. október 25. <http://www.ksh.hu/docs/hun/xftp/gyor/kis/kis21208.pdf>.
 (Letöltve: 2012. november 12.)
- KSH (2012, b): A KSH jelenti: Gazdaság és társadalom, 2012. január-augusztus. KSH. Statisztikai tükr. VI. évf. 83. sz. 2012. október 30. . (Letöltve: 2012. november 12.)
http://www.ksh.hu/apps/shop.kiadvany?p_kiadvany_id=12831
- KSH (2012, c): A Magyarországra érkező külföldi látogatók száma és kiadásai országok szerint (2006-). http://www.ksh.hu/docs/hun/xstadat/xstadat_eves/i_ogt003a.html.
 (Letöltve: 2012. november 12.)
- Lencsés G. (2012): Miért nem terjednek az elektromos autók?
http://www.vezess.hu/magazin/miert_nem_terjednek_elektromos/36316/. (Letöltve: 2012. november 12.)
- MEH (2010): Villamosenergia-ipari társaságok 2010. évi adatai.
<http://www.eh.gov.hu/energiastatisztika-2/adatok-es-tablazatok/villamosenergia-ipari-23.tarsasagok-adatai.html>. (Letöltve: 2012. november 12.)
- MEH (2011): Villamosenergia-ipari társaságok 2011. évi adatai.
<http://www.eh.gov.hu/energiastatisztika-2/adatok-es-tablazatok/villamosenergia-ipari-23.tarsasagok-adatai.html>. (Letöltve: 2012. november 12.)

- MEH (2012): Villamosenergia-ipari társaságok 2012. évi adatai.
<http://www.eh.gov.hu/energiastatisztika-2/adatok-es-tablazatok/villamosenergia-ipari-23.tarsasagok-adatai.html>. (Letöltve: 2012. november 12.)
- nol (2012): Olcsóbb lesz az elektromos autó a hagyományosnál? Népszabadság Online. 2012. szeptember 05. . (Letöltve: 2012. november 12.)
http://nol.hu/gazdasag/olcsobb_lesz_az_elektromos_auto_a_hagyomanyosnal_
- origo (2011): A Nissan Leaf nyerte a Világ Év Autója választást. 2011. április 22.
<http://www.origo.hu/auto/20110422-vilag-ev-autoja-2011-nissan-leaf.html>. (Letöltve: 2012. november 12.)
- origo (2012, a): Csak 2,1 litert fogyaszt a konnektoros Prius. 2012. február 29.
<http://www.origo.hu/auto/20120229-csak-21-litert-fogyaszt-a-konnektoros-prius.html>. (Letöltve: 2012. november 12.)
- origo (2012, b): Fagyos levegővel tárolnák az áramot. 2012. október 03.
<http://www.origo.hu/idojaras/20121003-folyekony-levegovel-tarolnak-az-aramot-szeleromu-szelkerek-megujulo-energia-aram.html>. (Letöltve: 2012. november 12.)
- vg (2012): A Volkswagen konszern a világ legnagyobb árbevételű gyártója. Világgazdaság. 2012. április 11. <http://www.vg.hu/vallalatok/ipar/a-volkswagen-konszern-a-vilag-legnagyobb-arbevetelu-autogyartoja-372811>. (Letöltve: 2012. november 12.)
- zoldauto, a: Elektromos autók. <http://www.zoldauto.info/technologiak/elektromos-autok>. (Letöltve: 2012. november 12.)
- zoldauto, b: Regeneratív-fékezés. <http://www.zoldauto.info/technologiak/regenerativ-fekezes>. (Letöltve: 2012. november 12.)
- zoldauto, c: Start-Stop technológia. <http://www.zoldauto.info/technologiak/start-stop-technologia>. (Letöltve: 2012. november 12.)
- zoldtech (2012): Az energiatárolás lehetőségei, valamint az elektromos autók töltésének infrastruktúrája. 2012. március 26. <http://zoldtech.hu/cikkek/20120324-eszk>. (Letöltve: 2012. november 12.)
- Fazekas T. (2012): Üzemanyag 2050 – A hajtóanyagok jövője, a jövő hajtóanyagai. Elektrotechnika. Budapest. 2012/06. sz. p. 20-22.

Internetes források:

autopalya: Hálózat. <http://www.autopalya.hu/autopalyak>. (Letöltve: 2012. november 12.)

berkalkulator (2012): Jövedéki adó 2012 – törvény és annak mértéke. 2012.

<http://berkalkulator.org.hu/jovedeki-ado-2012-torveny-es-annak-merteke.html>.

(Letöltve: 2012. november 12.)

ev-charging: E-töltő keresése. <http://ev-charging.com/at/hu/elektrotankstellen>. (Letöltve: 2012. november 12.)

KTI: Trendek, grafikus adatbázis: Gyorsforgalmi úthálózat elérhetősége: 15 és 30 perces vonzaskörzetben. <http://www.kti.hu/index.php?> . (Letöltve: 2012. november 12.)

mact=Album,m5,default,1&m5albumid=124&m5page=2&m5returnid=503#link

MET, Magyarország éghajlata, Általános éghajlati jellemzés:

http://www.met.hu/eghajlat/magyarorszag_eghajlata/altalanos_eghajlati_jellemzes/sugarzas/. (Letöltve: 2012. november 12.)

okologiailabnyom: Ökológiai lábnyom számítás és elemzés vállalatok számára.

<http://www.okologiailabnyom.hu/index.php?l=hu&p=okolabnyom>. (Letöltve: 2012. november 12.)

regisztraciosado (2012): Regisztrációs adó kalkulátor 2012. <http://regisztraciosado.info/>. (Letöltve: 2012. november 12.)

Tesco: Energia hatékony – Zöld áruházak. . (Letöltve: 2012. november

12.)<http://www.zoldtesco.hu/?bg=zold&menu=cikkek&cikkid=12&rovatid=6>

UNESCO: Fenntartható fejlődés fogalma, célkitűzése.

<http://www.unesco.hu/termesztudomany/fenntarthato-fejlodesre/fenntarthato-fejlodes-091214>. (Letöltve: 2012. november 12.)

NAV: Közlemény az üzemanyagárakról.

http://nav.gov.hu/magyar_oldalak/nav/szolgaltatasok/uzemanyag/uzemanyagarak/benzinar_2012.html. (Letöltve: 2012. november 12.)

Előadások:

Bencsik J. (2011): Magyarország energiastratégiája. BME. ESZK. 2011. november 03.

http://www.eszk.org/szakmai_anyagok. (Letöltve: 2012. szeptember 30.)

Karcsai B. (2011, MOL): Energiapolitika. BME. ESZK. 2011.március 10.

http://www.eszk.org/szakmai_anyagok. (Letöltve: 2012. szeptember 30.)

Kimpian A. (2012, BME): Kína: világelső energetikában is! BME. ESZK. 2012. szeptember

29. http://www.eszk.org/szakmai_anyagok. (Letöltve: 2012. szeptember 30.)

- Kisdeák L (2012, MOL): Bioüzemanyagok: kiút vagy zsákutca? BME. ESZK. 2012. szeptember 29. http://www.eszk.org/szakmai_anyagok. (Letöltve: 2012. szeptember 30.)
- Kovalcsik T. (2012, E.on): Energia új utakon. BME. ESZK. Fórum. 2012. március 24. 3.7 és 2,28 http://www.eszk.org/szakmai_anyagok. (Letöltve: 2012. szeptember 30.)
- Máthé A. (2012, E-on): „Villanykutak” Magyarországon. MET. Energia Műhely – 4. rendezvény. 2012. április 03. http://www.e-met.hu/files/cikk2661_Mathe_Atila_Energia_Muhely_2012-04-03.pdf. (Letöltve: 2012. szeptember 30.)
- Suhajda G. (2012, ABB): ABB elektromos autó (EV) infrastruktúra. BME. ESZK. 2012. február 23. http://www.eszk.org/szakmai_anyagok. (Letöltve: 2012. szeptember 30.)

Forgalmazók, gyártók, szolgáltatók:

- E-Mobility: Elektromos Mobilitás Program az ELMŰ-ÉMÁSZ Társaságcsoporttól.
<http://www.e-autozas.hu/e-mobility-network> Mennekes: Mennekes ipari csatlakozók és elosztók. (Letöltve: 2012. november 12.)
- Toyota (b): Toyota Yaris. http://www.toyota.hu/Images/yaris_hybrid_katalogus_tcm266-1181038.pdf. (Letöltve: 2012. november 12.)
- Toyota (a): Toyota Prius. http://www.toyota.hu/Images/prius_plus_katalogus_tcm266-1172754.pdf. (Letöltve: 2012. november 12.)
- ABB: Az ABB Magyarországon.
<http://www.abb.hu/cawp/huabb008/96731e89246a468ec12569380027939d.aspx?v=C26&leftdb=global/huabb/008.nsf&e=hu&leftmi=fa46e92433c43fbec1257154003200ab>. (Letöltve: 2012. november 12.)
- Makor Kft: Elektromos töltőkutak, járművek.
<http://www.makor.hu/index.php?m1=3&m2=7&m3=12&lang=1>. (Letöltve: 2012. november 12.)
- Solo-Duo: Antro csoport tagja. Bemutakozás. <http://solo-duo.hu/main.php?lang=hu>. (Letöltve: 2012. november 12.)
- TZ-Elma: Elma elektromos autóárak. <http://www.tz-elma.hu/arak.html>. (Letöltve: 2012. november 12.)
- Peugeot: Katalógus, iOn. <http://www.peugeot.hu/media/deliacms/media//45/4599-fdf2f1.pdf>. (Letöltve: 2012. november 12.)

Nissan: Leírás, Leaf. <http://www.origo.hu/auto/20101129-ev-autoja.html>. (Letöltve: 2012. november 12.)

Citroen: Katalógus, C-Zeró. <http://www.citroen.hu/fooldal/#/citroen-c-zero/>. (Letöltve: 2012. november 12.)

Mitsubishi: Katalógus, i-MiEV.. http://www.mitsubishi.hu/pdfs/imiev/imiev_my11/spec.pdf. (Letöltve: 2012. november 12.)

Renault: Elektromos autók. <http://www.renault.hu/renault-valasztek/elektromos-autok/elektromos-autok/>. (Letöltve: 2012. november 12.)

Opel: Ampera Top Hírek. http://www.opel-ampera.com/index.php/hun/news_events/press_releases/left/. (Letöltve: 2012. november 12.)

ELMŰ: Lakossági díjkalkulátor. <http://www.elmu.hu/esz-dijkalkulator>. (Letöltve: 2012. november 12.)

Idegennyelvű források:

Development, DG for Agricultural markets and Rural. (2007): The impact of a minimum 10% obligation for biofuel use in EU-27 in 2020 on agricultural markets. *European commission*, 3. Brussels. 2007. . (Letöltve: 2012. november 12.)

Ernst&Young: Beyond the plug: finding value in the emerging electric vehicle charging ecosystem.
[http://www.ey.com/Publication/vwLUAssets/Finding_value_in_the_electric_vehicle_charging_ecosystem_pdf/\\$FILE/Beyond%20the%20plug%20-%20Finding%20value%20in%20the%20electric%20vehicle%20charging%20ecosystem.pdf](http://www.ey.com/Publication/vwLUAssets/Finding_value_in_the_electric_vehicle_charging_ecosystem_pdf/$FILE/Beyond%20the%20plug%20-%20Finding%20value%20in%20the%20electric%20vehicle%20charging%20ecosystem.pdf). (Letöltve: 2012. november 12.)

PWC (2012): A look into the future of e-cars. PWC. 2012. http://www.e-autozas.hu/20120727_pwc (Letöltve: 2012. október 25.)

Risen, J. (2010): U.S. Identifies Vast Mineral Riches in Afghanistan. The New York Times. 2010. június. 03.

Tahil, W. (2006): The Trouble with Lithium. http://www.meridian-int-res.com/Projects/Lithium_Microscope.pdf. (Letöltve: 2012. november 12.)

ACEA: Overview of purchase and tax incentives for electric vehicles in the EU. ACEA. 2012. március 29.
http://www.acea.be/images/uploads/files/Electric_vehicles_overview.pdf. (Letöltve: 2012. november 12.)

Gartner: Driving the street process. 2010. <http://www.gartner.com/id=1331653>. (Letöltve: 2012. november 12.)

Film:

Paine, C. (2006): Who killed the Electric Car? Amerika. 2006.