

Plug-in hibrid járművek kiválasztási szempontjai az energiaválság újragondolásának függvényében

Viktor Patrik*. Dr. habil. Szegegyi Ágnes**

*Óbudai Egyetem Keleti Károly Gazdasági Kar, Tavaszmező utca 15-17., 1084 Budapest, Magyarország e-mail: viktor.patrik@uni-obuda.hu.

**Óbudai Egyetem Keleti Károly Gazdasági Kar, Tavaszmező utca 15-17., 1084 Budapest, Magyarország e-mail: szegegyi.agnes@kgk.uni-obuda.hu

Absztrakt: Kutatásunk a plug-in hibrid járművek kiválasztási szokásairól szól a Volkswagen csoport esetében, 2016-tól napjainkig városi használat esetén. Az elméleti részben a hibridjárművek jellemzőit, működési szempontjait ismertettük majd az autóipar magyarországi kezdetét mutatjuk be. A primer kutatás keretében kérdőíves felmérést végeztünk melyben 1364 válasz érkezett. Kutatásunkban bemutatjuk, kinek mik volt a legfontosabb tényezők a kiválasztási folyamatnál. Majd az így kapott eredményekből meghatároztuk a Doctus program segítségével az 5 legfontosabb tulajdonságot, majd varianciaanalízist végeztünk energiafelhasználásspecifikusan, amelyek segítségével következtetéseket és konklúziókat vontunk le.

1. BEVEZETÉS

Az autó kétségkívül megváltoztatta életünket, és az elmúlt évtizedek egyik legfontosabb használati tárgyává vált, így ma már el sem tudjuk képzelni nélküle hétköznapijainkat. Azt is fontos hozzátennünk, hogy az elmúlt évek gazdasági fejlődésében is jelentős szerepet vállaltak az autógyártó cégek. Az autóipar mindig is az innovációkról szólt, gondoljunk csak arra, hogy az első autók hány lóerővel és milyen maximális sebességgel rendelkeztek, és most hol tartunk. Már legyártották az első repülőautókat, amelyek rendelkeznek. De ennyire ne szaladjunk előre, hiszen ez még mindig a jövőnek tekinthető. A jelen is éppen ennyire érdekes és innovatív. Napról – napra egyre újabb fejlesztéseket hajtanak végre az autógyártók és egyre inkább haladunk az autonóm autózás felé. Az önvezető autók kora előtt viszont tökéletes elektromos autókat, illetve hibrid autókat kell forgalmazniuk a gyártóknak. Meglehetősen széles a termékpaletta, így már ma mindenki megtalálhatja a számára megfelelő árfekvésű hibrid járművet, de az emberekben még sok a kétely, sok kérdés van. Vizsgálatunkat a Volkswagen csoportos autókra belül elemezzük, amelyek során a megfelelő plug-in hibrid jármű kiválasztási szempontjait határozzuk meg energiafelhasználásspecifikusan. Vajon csak a hatótáv miatt lehet valaki első az eladásokban? Röviden: Nem. A piacra nézve azt látjuk korábbi kutatásunk alapján, hogy jelenleg a rendelkezés és a megbízhatóság sokkal fontosabb szempont, mint a márka. Ez egy válasz is arra a sok kérdésre, ami felmerül a hibrid autózással kapcsolatban, hiszen, ha csak a hatótáv és az ár lenne a kiválasztási szempont, akkor közel sem így alakulna a piaci szereplők helyzete. A kutatásunkban igyekszünk majd erre is rávilágítani, hogy ámbár fontos a hatótáv, talán sokkal fontosabb még ennél is az, hogy egyes márkáknak milyen a megítélésük, milyen presztízzsel

rendelkeznek, és milyen minőséget tudnak produkálni ezekre keresve a választ, a következő hipotéziseket fogalmaztuk meg:

H1: Volkswagen plug-in hibrid járművek kiválasztási szempontjai nem változtak az energiaválság függvényében.

H1/a: A felhasználóknál a fogyasztás lett a legfontosabb tényező.

H1/b: A felhasználóknál fontos tényező a márka a kiválasztásnál.

H2: Az energiaválság hatására a megbízhatóság (műszaki paraméterek) felértékelődnek a kiválasztási szempontnál.

2. SZAKIRODALOM

2.1 Autóipar a kezdetekben.

Az autóipar egy összetett iparág, hiszen számos beszállító és szinte az összes egyéb iparág bevonásával működik a kezdetek óta, így jóformán az összes elsőszámú technológia megtalálható az új modellekben, és ha visszatekintünk az elmúlt évekbe, azt láthatjuk, hogy évről – évre folyamatosan fejlődő, mindig megújuló megoldásokkal állnak elő a világ autógyártói. Az autógyártás első lépésének Karl Benz autóját tekinthetjük, amely 1885-ben készült el. Az első tömegtermelésben gyártott autót, 20 évvel később Henry Ford alkotta meg, amelyet név szerint T-modellként ismerhetünk. Az újonnan megjelent tömegtermelés hamar elterjedt nemcsak az Egyesült Államokban, hanem Európában is. (Liu et al., 2022) Az autóipar térnyerésének köszönhetően, egyhamar a legnagyobb munkahelyteremtővé vált, hiszen nem csak az autógyárakban volt munka, hanem a kapcsolt iparágakban is megnőtt a felvevő piac, gondoljunk csak arra, hogy az autózáshoz utak is kellenek, amelyeket egyrészt meg kell építeni, másrészt rengeteg nyersanyag szükségeltetik hozzá. 1

Magyarországon is korán elindult az autógyártás, a Phönix elnevezésű autóval, de a jelentős növekedéshez hosszú évtizedeket kellett várnunk, hiszen az első autógyárra vonatkozó ajánlat 1985-ben érkezett a Suzukitól. Az első Suzuki gépkocsi 1992-ben készült el Esztergomban, amelyet ma a Közlekedési Múzeumban tudunk megtekinteni. A Suzuki után az Opel, az Audi és a Mercedes létesített gyártósorokat országunkban.

2.2. Autóipar hajnala

A Fort T-modell megjelenése előre vetítette az elektromos autózás bukását, hiszen a 19 évig tartó gyártása alatt 15 milliónál is több autót gyártottak. A bukás előtt azonban voltak szép évek is, hiszen az elektromos autók száma elérte a 30 ezret is. Azonban ez tekinthető a csúcshoz, mivel az olcsó üzemanyagnak és a dízelmotor elterjedésének köszönhetően egyre inkább visszaszorult az elektromos autózás iránti kereslet, majd végül a 30-as évek végére az elektromos árammal hajtott autók teljesen el is tűntek az utakról. Az elektromotormentes évek alatt egy modellt mindenképp érdemes megemlíteni, név szerint a Tamát, amelyet Japánban gyártottak. Érdekessége az, hogy már akkoriban a környezetvédelem motivációja hozta létre ezt a modellt. (Péter et al., 2021)

A XX. század második felére egyre nagyobb problémának kezdett tűnni a környezetszennyezés. Ez, és az egyre növekvő üzemanyagárak újra arra ösztönözték az autógyártókat, hogy nyissanak az elektromos autózás felé, így újabb fejlesztések jöttek. A Hidegháború is kedvező hatással volt az elektromotorokra, hiszen az úrharc során biztosítani kellett a Holdra szálláshoz az elektromos Holdjáró autókat is. 1976-ban a francia kormány elindította az úgynevezett PREDIT programot, amely az elektromotorral hajtott járművek fejlesztését volt hivatott elősegíteni. A programnak köszönhető többek között a TGV is. Az évezred forduló előtti években felerősödött a piaci verseny. A gyártók sorban jelentették be az elektromotoros fejlesztéseiket, és megjelenési dátumaikat. Magyarországon a mai napig közismert hibrid Toyota Prius is ekkoriban, az 1997-es évben indult útjára. (Li et al., 2021)

A 2000-es években folytatódott a fellendülés. Nemcsak a magánszemélyek, hanem a cégek is egyre növekvő figyelemmel követték az elektromos autózás fejlődését, és térnyerését. Ezekben az években jelent meg a világhírű Tesla cég és a világon legtöbbet eladott elektromos autó is a Nissan Leaf. (Viktor et al., 2021) Párizsban 2011-ben pedig elindul a világ legnagyobb elektromosautó-megosztó szolgáltatása – az Autolib –, amely egymaga 3000 jármű tulajdonlását tűzte ki célul. (Kazemzadeh et al., 2022)

2.3. Volkswagen Botrány

Az emissziós botrány röviden, az autók kibocsátásának manipulációját jelenti. Kirobbantója a VW cégcsoport volt 2015 szeptemberében, de egyhamar világszintű válsággá

változott, hiszen számos egyéb autógyártó is bebukott. A Volkswagen által használt manipuláló motorszoftver működési elve az volt, hogy a tesztek során sokkal alacsonyabb károsanyagkibocsátási számokat produkált az autó, mint később a valós használat közben. A VW elnökségének lemondását követően többek között a Suzuki és az Opel is. Korábban a dízelmotoros autók az alacsonyabb fogyasztásról és alacsonyabb széndioxidkibocsátásról voltak ismertek, ez mára viszont megváltozott, hiszen az új benzinmotorok olykor már jobb számokat tudnak produkálni. Ehhez hozzájárul a WLTP szabványra való átállás is, amely egy sokkal pontosabb fogyasztási és károsanyagkibocsátási képet tud mutatni a fogyasztók számára. Ez a WLTP szabvány, 2017 szeptemberére óta folyamatosan váltja le a korábban elfogadott NEDC (Új Európai Menetciklus) szabályozást. A korábbi NEDC szabvánnyal ellentétben a WLTP-s motorok adatai sokkal jobban tükrözik a valóságot, és nem egy eredményt tartalmaz, hanem egy minimális és egy maximális értéket.

2.4 Alternatív hajtások

A gyártók, annak érdekében, hogy az elektromos autókkal kapcsolatos fenntartásokat kezeljék, számos egyéb alternatívát kínálnak a fogyasztóknak, amelyek bár nem teljesen elektromosak, mégis környezetbarátabb megoldást jelentenek a hagyományos autókkal szemben. (Hariri et al., 2021)

2.5 Hibrid autó (Mild-hybrid)

Olyan autó, amely hajtását nem egyedül egy benzin- vagy dízelmotor végzi, hanem egy elektromotor is részt vesz benne. Alapelve szerint a regeneratív fékezéskor létrehozott energiát egy akkumulátorban tárolja, amelyből haladás közben vissza tudja nyerni az energiát, így alacsonyabb fogyasztást tud produkálni. A hibrid autók egyes típusai képesek egyedül az elektromotor használatával megtenni 10-15 km-t, míg más modellek elektromotorjai csupán a gyorsításban segítenek be. A sima hibrid autók nem tölthetők az elektromos autónál megszokott külső, kábeles megoldással. Az első sikeres modellnek a Toyota Prius-t tekinthetjük, amelyet 1997-ben dobtak piacra, és azóta is töretlen sikernek örvend. Fontosnak tartjuk, hogy szükségünk azon járművek és tulajdonosok körét, akikkel a dolgozatunk során foglalkozni fogunk. (Viktor & Szeghegyi, 2022) Így a hibrid technológia és annak 5 változatának bemutatása is igen fontos. A hibrid elektromos járművek belső égésű motort és akkumulátorokat használnak, amelyeket a motor és a fék tölt, azáltal, hogy visszatermeli az energiát (regeneratív). Teljes mértékben a folyékony üzemanyagtól függenek, miközben a hatékonyság növelése érdekében regeneratív fékezést alkalmaznak. Előnyük a városi vezetésben rejlik, és jelentőségük többnyire fontos lépés a plug-in hibrid járművek felé. Lehetnek párhuzamos hibrid technológiák, akkumulátorral és motorral hajtva a járművet együttesen, ahol a fékerőt visszatáplálják az akkumulátorba, vagy soros hibrid, ahol a motor egyszerűen tölti az akkumulátort. Mindkét típus képes lehet a motor elektromos hálózatról történő töltésére, ebben az esetben sokkal nagyobb akkumulátorokra van szükségük, mint a plug-in hibrid

elektromos járműveknek. A soros hibridek a motort csak szükség esetén használják, így optimális sebességgel és hatékonysággal működnek. Az akkumulátoros villanymotor használata jelentősen növeli a hibridek üzemanyaghatékonyságát. A start-stop olyan funkció, amely üzem közben megtakarítja az autó hagyományos motorjának üzemanyag fogyasztását, amikor a jármű leáll. Az akkumulátor eközben energiát szolgáltat a légkondicionálóhoz és a tartozékokhoz, miközben a jármű áll a lámpáknál vagy a forgalomban. (Kemendi et al., 2021) Szükség esetén a hagyományos motor újra bekapcsol, hogy nagyobb teljesítményt nyújtson a gyorsuláshoz. A regeneratív fékezés egy gyakran alkalmazott üzemanyag-megtakarítási funkció. A hagyományos autók teljes egészében a fékekre támaszkodva lassítják le a járművet és a mozgási energiáját hőként bocsátják ki. A regeneratív fékezéssel ezen energia egy részét visszatarják, villamos energiává alakítják és az akkumulátorokban tárolják. (Zhang et al., 2021) Ez a tárolt áramot később felhasználható a motor működtetésére és a jármű gyorsítására. A hatékonyabb motor tervezéséhez szükség van az elektromos motorra is. (Anselma Pier, 2022) Ez a teljesítménysegítő funkció segít csökkenteni a hibrid benzinmotorjaival szemben támasztott igényeket, amelyek viszont kicsinyíthetők és hatékonyabban működtethetők. Az elektromos motorokkal kombinálva a benzinmotor teljesítménye meghaladhatja a hagyományos benzinmotor teljesítményét. A leghatékonyabb hibridek képesek pusztán elektromosan is közlekedni, ezzel is minimalizálni az üzemanyag használatot. A nem plug-in hibrideknél a csak elektromos hajtást általában csak alacsony fordulatszámon és indításkor használják, ezáltal a benzin vagy dízelüzemű motor nagyobb sebességnél kapcsolódik be, ahol a leghatékonyabb. Kevesebbet szennyeznek, és üzemanyagmegtakarítással pénzt takarítanak meg a sofőröknek. Azok a hibridek, amelyeket nem lehet tölteni egy konnektorból, általában nem tekinthetők elektromos járműveknek, mivel kizárólag benzinre vagy dízélre támaszkodva tudnak közlekedni. Az akkumulátoros elektromos járművek csak villanymotort és akkumulátort használnak, nem használva a hagyományos motorokat. Mivel nem használnak benzint vagy dízelt, az akkumulátorok elektromos tisztábbak és olcsóbban üzemeltethetők, mint a hibridek és a hagyományos járművek. (Chen et al., 2022)

2.6. Konnektoros (plug-in) hibrid

Lényegében a sima hibrid megerősített változata, hiszen a plug-in hibridek esetében az elektromotor már nem csak 10-15 km-es hatótávra képes, hanem 30-80 km-re. A gyártók előszeretettel írnak hasonló hatótávokat, de ezt jóformán lehetetlen megvalósítani, hiszen, ha mondjuk bekapcsoljuk a klímát egy meleg nyári napon, vagy éppenséggel a fűtést télen, azonnal beindul a sima motor, mivel ezt tekinti az autó az elsődleges energiaforrás az ilyen kényelmi funkciókhoz. A gyártók kommunikációja szerint a plug-in hibrid autók sokkal többet adnak az autósoknak, a sima hibrid modellekkel szemben, de ezt a gyakorlatban nem igazán érezzük, mivel az előny gyakorlatban való tapasztalásához nagy odafigyelés és kompromisszumok szükségesek, amelyekre a legtöbb autós nem hajlandó, vagy nem képes a hőmpolygó tömegben való haladás közben. (Gupta et al., 2021)

2.7. Hatótáv növelt elektromos autó

A hatótáv növelt elektromos autók olyanok, mint a hibrid autók, csak pont a fordítottjai. De miért is? Ugyanúgy van bennük elektromotor, illetve egy benzinmotor csak az arányok mások, hiszen ezeknél az autóknál az elektromotor az elsőszámú és teljes értékű, a segédmotor pedig a benzines változat. Ezek a segédmotorok energiatermelési célra vannak optimalizálva. A benzines segédmotor szerepe, hogy amennyiben szükséges tölteni tudja a 10 akkumulátort, ezzel hosszabb hatótávok eléréséhez segíti az autót. A hatótáv növelt elektromos autók akkumulátor kapacitásuk nagyságából adódóan teljesen elektromos autókként is használhatóak, hiszen már nem csak 20-50 km, hanem akár 150 km is megtehető egyedül az elektromos motor használatával. Magyarországon az egyik legismertebb ilyen modell, a BMW i3 REX, ahol is a REX szócska takarja a Range Extender angol kifejezést, amelyet, ha lefordítunk a „hatótáv növelő” jelzőt kapjuk. Ez a megoldás világszerte nagyon sikeres, hiszen tisztán elektromos autóként használhatják a vásárlók, miközben megnyugtatólag ott van a benzinmotor is. Ez a benzinmotor az oka viszont a viszonylag magas árak, illetve a magas karbantartási és fenntartási költségeknek, hiszen egy benzinmotorban mindig sokkal több alkatrész van, mint az elektromos változatokban. (Plötz et al., 2021)

2.8. Üzemanyagcellás elektromos autó

Ennél az autótípusnál nem egy hagyományos akkumulátorban történik az energiátárolás, hanem úgynevezett folyékony hidrogén üzemanyagcellákban. Az egyik legnagyobb előnye a rendkívül gyors tölthetőség, hiszen percek alatt történik, az elektromos autóknál megszokott 30-60 perccel szemben. Az angol elnevezése (FCEV) a fuel cell electric vehicle szavakból áll össze, hiszen az autóba töltött hidrogén egy üzemanyagcella segítségével alakul át árammá, amely az autó hajtásához szükséges. (Viktor et al., 2022) Több márka is piacra dobott már üzemanyagcellás elektromotoros modellt, de az elmúlt hónapokban nem sikerült áttörő sikert elérniük, hiszen sok kritika éri őket. Bár a „tankolás” gyors, a hidrogén előállítás nem a leghatékonyabb módon történik, így kontra produktív az egész. A töltőhálózat kitelepítése is nagyon költséges, és a trend a tisztán elektromos autók mellett látszódik, így az elektromos töltőhálózatba fektetik a pénzüket az illetékesek (Lin et al., 2021)

3. ANYAG ÉS MÓDSZERTAN

A kutatásunkat online kérdőíves formában végeztük. 2022. márciusa és 2022. szeptember 18.-a között. A kitöltők plug-in hibrid vásárlók vagy vásárlás előtt álló személyek. A kérdőívet 1364 ember töltötte ki. A kutatás kizárólag zárt kérdéseket tartalmazott. A kérdőívben 5 fokozatú Likert-skálát alkalmaztunk. Az adatokat megtisztítva a Doctus döntéstámogató programba bedolgozva meghatároztuk az 5 legfontosabb tényezőt és annak informatívitsági fokát. A kutatás az energiafelhasználás függvényében volt. Így a kitöltőket 4 energiafelhasználási kategóriába soroltuk: (átlagos energia költött összeg hónapra leosztva)

Alacsony energiafelhasználású: 0- 80.000Ft

Közepes energiafelhasználású: 80.001 Ft- 120.000Ft

Emelt energia felhasználású: 120.001 Ft-200.000 Ft

Magas energia felhasználású: 200.001 Ft-

A kvantitatív eredmények feldolgozása során leíró statisztikát, kettő- és többváltozós elemzéseket alkalmaztunk SPSS 24.0 szoftvert felhasználásával. Jelen tanulmányban a leíró statisztikai eredmények mellett a nominális és metrikus skálán mért eredmények összefüggésének vizsgálatához használt variancia-analízis módszerét alkalmaztuk, azon belül is az egyszempontos, több mintaátlag összehasonlítására alkalmas ANOVA módszert.

Egy metrikus függő változó átlagát hasonlítottuk össze kettőnél több csoport között. A post-hoc teszt alapján állapítottuk meg, hogy mely csoportpárok között volt szignifikáns eltérés Ennek során a szignifikancia-értékeket vettük alapul az összefüggések meglétének megállapításához ($\text{sig} \leq 0,05$). A csoportátlagok összevetése mentén elemeztük a belső összefüggéseket az F-statisztikát alkalmazva, azaz a mintákon belüli átlagok varianciájának a varianciához viszonyított arányát figyelembe véve (Malhotra et al., 2017). A tanulmányban ismertetésre kerülő összefüggés-vizsgálatok esetén, ahol az ANOVA- tábla szerinti szignifikancia érték 0,05 alatti volt, ott igazoltá vált, az energiafelhasználás szerinti lebontás és a vizsgált változók között az összefüggés fennáll, így az SPSS poszt-hoc teszt eredményei közül ezen adatokat emeltük ki és szemléltettük a kutatásban (Fodor & Viktor, 2022)

4. EREDMÉNYEK

Első számú hipotézisünk H1: Volkswagen plug-in hibrid járművek kiválasztási szempontjai nem változtak az energiaválság függvényében. Nem vált be, mivel a kutatásunk megmutatta, hogy 2018-ban az alábbi 5 szempont volt a legfontosabb a plug-in hibrid vásárlóknak.

1. Táblázat: 2018-ban Volkswagen plug-in hibrid járművek választási szempontjai

Attributes	Informativitási fok (fontosság fok)
Fogyasztás	0.7148
Márka	0.5627
Ár	0.5411
Méret	0.5357
Megtett kilométer	0.5224

Forrás: (Viktor & Szeghegyi, 2022) N=234, 0-1 terjedő skálán.

A korábbi kutatásból jól látszik, hogy a fogyasztás (0.7148) egy meghatározó tényező volt 2018-ban a vásárlási szempontból a fontossága is kiemelkedik a többihez képest.

Míg ez 2022-ben ilyen módon változott.

2. Táblázat: 2022-ban Volkswagen plug-in hibrid járművek választási szempontjai energiaválság alapján

Attributes	Informativitási fok (fontosság fok)
Hatótáv	0.8410
Ár	0.6631
Műszaki paraméterek	0.5802
Tölthetőség	0.5474
Kedvezmények	0.5123

Forrás: Saját kutatásunk alapján N=1364, 0-1 terjedő skálán.

A mostani kutatásból tökéletesen látszódik, hogy az energiaválság a városi plug-in hibrid vásárlási szokásokat teljesen megváltoztatta és átalakította. Mivel korábban a fogyasztás volt, vagyis a fosszilis felhasználás addig az elektromos hatótáv (0.8410) emelkedik ki torony magasan. Ami még megjelent, hogy a vásárlóknak az ar fontosabb paraméter lett, mint korábban. Ami, mint új elem és megjelent műszaki paraméter és a tölthetőség valamint a kedvezmények. Összeségében elmondható erről a piaci ágról az, hogy a vásárlók sokkal jobban oda figyelnek a Volkswagen plug-in hibridek előnyeire és műszaki előnyös tulajdonságaira. (H1/ elvetjük).

3. Táblázat: Fogyasztás fontossága energia specifikus megközelítésben

Fontosnak tartom milyen a fogyasztása a gépjárműnek	N	Mean *	Std. Deviatio n	szignifikancia
Alacsony energiafelhasználású	541	4,51	0,913	0,01
Közepes energiafelhasználású	217	3,73	0,762	
Emelt energia felhasználású	338	4,73	0,816	
Magas energia felhasználású	268	2,16	0,917	
Összesen	1364	3,85	0,742	

l=egyáltalán nem értek egyet, 5= teljes mértékben egyetértek; variancia-analízis; One Way Anova, Post Hoc Test

Forrás: saját kutatásunk, N=1364, *átlag, ahol l=egyáltalán nem értek egyet, 5= teljes mértékben egyetértek; variancia-analízis; One Way Anova, Post Hoc Test

Ahogy H1/a: A felhasználóknál a fogyasztás lett a legfontosabb tényező hipotézis szerint. Az alacsony energia fogyasztásúaknál, illetve az emelt energia fogyasztásúaknál tartják fontosnak. Ami a kitöltési számból kiderült, hogy az alacsony energiafelhasználáson belül azoknak volt fontos a

fogyasztás, akiknek a havi jövedelmük nettó 550 ezer Forint fellett van és a lakott ingatlan 80 millió Forint értékű vagy a feletti. Ők a felmérés alapján maximum 2-3 éves gépjárművet vennének. Másik kategória az emelt energia felhasználásúknál költségsökkentés célzattal vesznek, hogy a havi jövedelmük ezután is fedezze a megszokott életszínvonalukat. Ezen hipotézist részben beigazolódott/ részben elvetjük. Mivel két energiafelhasználási szintben ezt találták a legfontosabbnak a válaszadók.

4. Táblázat: Márka fontossága az energiafelhasználásban

Fontos szempont a Márka jármű kiválasztásánál	N	Mean*	Std. Deviation	szignifikancia
Alacsony energiafelhasználású	541	2,67	1,014	0,04
Közepes energiafelhasználású	217	2,55	0,876	
Emelt energia felhasználású	338	2,39	1,311	
Magas energia felhasználású	268	2,22	1,341	
Összesen	1364	2,48	1,030	

Forrás: saját kutatásunk, N=1364, *átlag, ahol l=egyáltalán nem értek egyet, 5= teljes mértékben egyetértek; variancia-analízis; One Way Anova, Post Hoc Test

Külön vizsgáltuk a márka fontosságát a döntésnél és mivel szignifikancia szint 0,05 alatt van az egyes energiafelhasználóknál, H1/b hipotézis nem igazolódott be. Ami azt jelenti, hogy a márka fontossága nem maradt meg, illetve csökkent a kiválasztási szempont rendszerénél.

5. Táblázat: Megbízhatóság fontossága az energiafelhasználás tükrében

Fontos szempont a megbízhatóság (műszaki paraméterek) gépjármű kiválasztásánál	N	Mean*	Std. Deviation	szignifikancia
Alacsony energiafelhasználású	541	3,11	1,045	0,154
Közepes energiafelhasználású	217	4,95	1,174	
Emelt energia felhasználású	338	4,67	0,991	
Magas energia felhasználású	268	4,60	1,245	
Összesen	1364	4,23	1,059	

Forrás: saját kutatás, N=1364, *átlag, ahol l=egyáltalán nem értek egyet, 5= teljes mértékben egyetértek; variancia-analízis; One Way Anova, Post Hoc Test

H2 hipotézis, mely „Az energiaválság hatására a megbízhatóság (műszaki paraméterek) felértékelődnek kiválasztási szempontnál” beigazolódott, mivel minden kategóriánál fontos volt, hogy milyen műszaki paraméterekkel rendelkezett az adott gépjármű. De különösen a magasabb energiafelhasználású felsőfokú végzettséggel rendelkezőknél, akik 350 ezerforint és 550 ezer forint között keresnek. Ami itt még érdekes volt, hogy aki városi környezetben, házban vagy nyaralóban lakott 2x olyan fontos volt számára a műszaki paraméterek, mint aki panellakásban lakott.

5. ÖSSZEFOGLALÁS

Kutatásunk során meghatároztuk az autózás történetét, a különböző hajtások jellemzőit, a hibrid járművek típusait. Majd a kutatási részben elemeztük az energiaválság szerint a Volkswagen csoport plug-in hibrid járműveinek vásárlási szempontjait egy korábbi (2018-as) kutatással összevetve a vásárlási szempontokat. Ezek után energiaválság specifikus varianciaelemzéseket végeztünk, mellyel rengeteg olyan specifikus fogyasztói elemet megtudtunk határozni, amellyel a későbbi fogyasztói vásárlási döntéseket tudjuk segíteni. Kutatásunk segítségével szolgál a vásárlók részére mi az az 5 legfontosabb tényező, ami szerint vásároljon meg egy 2016 utáni Volkswagen csoportos plug-in hibrid járművet.

HIVATKOZÁSOK

- Viktor, P., Szeghegyi, Ágnes (2022) “Safety of the Introduction of Self-driving Vehicles in a Logistics Environment”, *Periodica Polytechnica Transportation Engineering*, 50(4), pp. 387–399. <https://doi.org/10.3311/PPtr.20006>
- Viktor, P., Simon, D., & Molnár, A. (2021). Consumer habits and autonomous vehicles. In *Proceedings of FIKUSZ Symposium for Young Researchers* (pp. 73-81). Óbuda University Keleti Károly Faculty of Economics.
- Tamás Péter, Illés Béla, Fükő László. (2020). A korszerű vezető nélküli targoncák alkalmazási szempontjainak bemutatása az ipar 4.0 szemszögéből Forrás: <https://ojs.unimiskolc.hu/index.php/multi/article/view/589/336>, DOI: <https://doi.org/10.35925/j.multi.2020.3.46>
- Kemendi, Á., Michelberger, P., & Mesjasz-Lech, A. (2021). ICT security in businesses-efficiency analysis. *Entrepreneurship and Sustainability Issues*, 9(1), 123.
- Mónika Fodor, Patrik Viktor (2022) IOT devices and 5G network security option from generation aspects In: Szakál, Anikó (szerk.) IEEE 10th Jubilee International Conference on Computational Cybernetics and Cyber-Medical Systems ICCCBudapest, Magyarország : IEEE Hungary Section (2022) 401 p. pp. 265-269. , 5 p.
- Lin, X., Wu, J., & Wei, Y. (2021). An ensemble learning velocity prediction-based energy management strategy for a plug-in hybrid electric vehicle considering driving pattern adaptive reference SOC. *Energy*, 234, 121308.
- Gupta, S., Maulik, A., Das, D., & Singh, A. (2021). Coordinated stochastic optimal energy management of grid-connected microgrids considering demand response, plug-in hybrid electric vehicles, and smart transformers. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 111861.

- Plötz, P., Moll, C., Bieker, G., & Mock, P. (2021). From lab-to-road: Real-world fuel consumption and CO₂ emissions of plug-in hybrid electric vehicles. *Environmental Research Letters*, 16(5), 054078.
- Anselma, P. G. (2022). Computationally efficient evaluation of fuel and electrical energy economy of plug-in hybrid electric vehicles with smooth driving constraints. *Applied Energy*, 307, 118247.
- Chen, Z., Liu, Y., Zhang, Y., Lei, Z., Chen, Z., & Li, G. (2022). A neural network-based ECMS for optimized energy management of plug-in hybrid electric vehicles. *Energy*, 243, 122727.
- Li, P., Jiao, X., & Li, Y. (2021). Adaptive real-time energy management control strategy based on fuzzy inference system for plug-in hybrid electric vehicles. *Control Engineering Practice*, 107, 104703.
- Hariri, A. M., Hejazi, M. A., & Hashemi-Dezaki, H. (2021). Investigation of impacts of plug-in hybrid electric vehicles' stochastic characteristics modeling on smart grid reliability under different charging scenarios. *Journal of cleaner production*, 287, 125500.
- Kazemzadeh, E., Koengkan, M., & Fuinhas, J. A. (2022). Effect of Battery-Electric and Plug-In Hybrid Electric Vehicles on PM_{2.5} Emissions in 29 European Countries. *Sustainability*, 14(4), 2188.
- Liu, X., Zhao, F., & Liu, Z. (2022). Energy-saving cost-effectiveness analysis of improving engine thermal efficiency and extending all-electric range methods for plug-in hybrid electric vehicles. *Energy Conversion and Management*, 267, 115898.
- Zhang, Y., Yuan, X., Duan, L., Xu, Y., & Lan, F. (2021). Environmental temperature effects on the energy flow of plug-in hybrid electric vehicles. *Journal of Power Sources*, 506, 230231.