



**ÓBUDAI EGYETEM**

---

**Keleti Károly Gazdasági Kar  
Közgazdaságtudományi és Pénzügyi Intézet**

# **SZAKDOLGOZAT**

**ÓE-KGK  
2023**

Hallgató neve:  
Hallgató törzskönyvi száma:

**Klich Zsombor  
T009854/FI12904/G**



ÓBUDAI EGYETEM  
ÓBUDA UNIVERSITY

Óbudai Egyetem  
**Keleti Károly Gazdasági Kar**  
Közgazdaságtudományi és Pénzügyi Intézet

## SZAKDOLGOZAT FELADATLAP

Hallgató neve: Klich Zsombor

Szakedolgozat száma: SZD2308281435543896

Törzskönyvi száma: T009854/FI12904/G

Neptun kódja:

Szak: Gazdálkodási és menedzsment (BA)

Specializáció: Projektmenedzsment és B2B marketing

**A dolgozat címe:** Az elektromos és belső égésű motorok gazdasági és ökológiai összehasonlítása

**A dolgozat címe angolul:** Economic and ecological comparison of electric and internal combustion engines

**A feladat részletezése:**

1. Végezzen szakirodalmi áttekintést a témában!
2. Gyűjtsön szekunder és primer adatokat a területről!
3. A témakört megfelelő módszertannal elemezze!
4. Fogalmazza meg következtetéseit!

**Intézményi konzulens neve:** Dr. Csernák József

**A kiadott téma elévülési határideje:** 2024. 12. 15.

**Beadási határidő:** 2023. 12. 15.

A szakedolgozat: Nem titkos.

Kiadva: Budapest, 2023. 10. 24.



Intézetigazgató

A dolgozatot beadásra alkalmasnak találom:

belső konzulens

külső konzulens



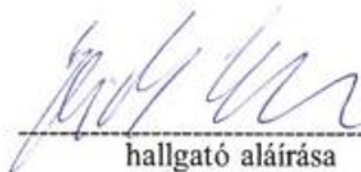
ÓBUDAI EGYETEM

Keleti Károly Gazdasági Kar

## HALLGATÓI NYILATKOZAT

Alulírott Klich Zsombor (Neptunkód: [REDACTED]) hallgató kijelentem, hogy a szakdolgozat saját munkám eredménye, a felhasznált szakirodalmat és eszközöket azonosíthatóan közöltem. Az elkészült szakdolgozatban található eredményeket az egyetem és a feladatot kiíró intézmény saját céljára térítés nélkül felhasználhatja, a titkosításra vonatkozó esetleges megkötések mellett.

Budapest, 2023. 12. 11.

  
hallgató aláírása

## *Tartalomjegyzék*

|        |                                                                                     |    |
|--------|-------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 1.     | Bevezetés.....                                                                      | 1  |
| 2.     | Szakirodalmi elemzés.....                                                           | 2  |
| 2.1.   | Az autózás az évtizedek alatt:.....                                                 | 2  |
| 2.2.   | Különböző hajtású motorok .....                                                     | 3  |
| 2.2.1. | Belsőégésű motorok .....                                                            | 4  |
| 2.2.2. | A Hibrid hajtású motorok.....                                                       | 5  |
| 2.2.3. | Elektromos hajtású motorok.....                                                     | 6  |
| 2.3.   | Főbb márkák jelenléte a piacon .....                                                | 9  |
| 2.4.   | Elektromos autók és megjelenésük .....                                              | 10 |
| 2.4.1. | Háttérben húzódó motivációk.....                                                    | 11 |
| 2.4.2. | Elektromos autók fejlődése .....                                                    | 11 |
| 2.4.3. | Gyártásban használt akkumulátorok.....                                              | 15 |
| 2.4.4. | Állam támogatása a témakörben .....                                                 | 17 |
| 2.5.   | Különböző motorok különböző környezeti hatásai .....                                | 19 |
| 2.6.   | Jövőkép az autógyártással kapcsolatban .....                                        | 25 |
| 2.7.   | Különböző kontinensek szankcionálásai .....                                         | 26 |
| 2.8.   | Magyarország álláspontja a környezet tudatossággal kapcsolatban az autóiparban..... | 28 |
| 3.     | Kutatás eredményei .....                                                            | 29 |
| 3.1.   | Primer kutatás bemutatása.....                                                      | 30 |
| 3.2.   | Empirikus kutatás .....                                                             | 41 |
| 4.     | Következtetések, javaslatok .....                                                   | 43 |
| 5.     | Összefoglalás.....                                                                  | 44 |
|        | IRODALMI JEGYZÉK .....                                                              | 47 |
|        | MELLÉKLETEK .....                                                                   | 50 |
|        | TARTALMI KIVONAT .....                                                              | 59 |
|        | SUMMARY .....                                                                       | 59 |

## ÁBRAJEGYZÉK

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |    |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 1. ÁBRA: A „T-MODELL” (FORRÁS: <a href="https://totalcar.hu/tesztek/fordt/">HTTPS://TOTALCAR.HU/TESZTEK/FORDT/</a> ).....                                                                                                                                                                                              | 3  |
| 2. ÁBRA: DÍZEL MOTOR, NÉGYÜTEMŰ, VOLVO (FORRÁS: BUKOVINSZKY 2011. p.1.) .....                                                                                                                                                                                                                                          | 4  |
| 3. ÁBRA: BENZIN MOTOR, NÉGYÜTEMŰ (FORRÁS: BUKOVINSZKY 2008. p. 4.).....                                                                                                                                                                                                                                                | 5  |
| 4. ÁBRA: AZ ELEKTROMOS AUTÓK FELÉPÍTÉSE (FORRÁS:<br><a href="https://www.edfenergy.com/energywise/how-do-electric-cars-work">HTTPS://WWW.EDFENERGY.COM/ENERGYWISE/HOW-DO-ELECTRIC-CARS-WORK</a> ) .....                                                                                                                | 6  |
| 5. ÁBRA: TÖLTÉSI GYORSASÁGOK (FORRÁS: <a href="https://www.edfenergy.com/energywise/how-do-electric-cars-work">HTTPS://WWW.EDFENERGY.COM/ENERGYWISE/HOW-DO-ELECTRIC-CARS-WORK</a> ) .....                                                                                                                              | 7  |
| 6. ÁBRA: AKKUMULÁTOR HATÓTÁVOK HÁROM MODELLRE LEBONTVA (FORRÁS:<br><a href="https://www.edfenergy.com/energywise/how-do-electric-cars-work">HTTPS://WWW.EDFENERGY.COM/ENERGYWISE/HOW-DO-ELECTRIC-CARS-WORK</a> ) .....                                                                                                 | 8  |
| 7. ÁBRA: A HENNEY KILOWATT, EGY 1960 KÖRÜL GYÁRTOTT ELEKTROMOS AUTÓ. (FORRÁS:<br><a href="https://mycarquest.com/2021/04/the-henney-kilowatt-a-daring-electric-car-from-the-late-1950s.html">HTTPS://MYCARQUEST.COM/2021/04/THE-HENNEY-KILOWATT-A-DARING-ELECTRIC-CAR-FROM-THE-LATE-1950S.HTML</a> ) .....             | 12 |
| 8. ÁBRA: A GENERAL MOTORS EV1 (FORRÁS:<br><a href="https://www.deviantart.com/bzastrogd/art/general-motors-ev1-911195771">HTTPS://WWW.DEVIANTART.COM/BZASTROGD/ART/GENERAL-MOTORS-EV1-911195771</a> ) .....                                                                                                            | 13 |
| 9. ÁBRA: EGY I3-MAS BMW FELÉPÍTÉSE (FORRÁS: <a href="https://chargedevs.com/newswire/bmw-upgrades-battery-cells-to-120-ah-boosting-2019-bmw-i3-range-to-160-miles/">HTTPS://CHARGEDEV.S.COM/NEWSWIRE/BMW-UPGRADES-BATTERY-CELLS-TO-120-AH-BOOSTING-2019-BMW-I3-RANGE-TO-160-MILES/</a> ) .....                         | 15 |
| 10. ÁBRA: ICCT ÁLTAL VÉGZETT ÖSSZEHAJONLÍTÁS (FORRÁS: <a href="https://theicct.org/wp-content/uploads/2022/01/Gas-_v-_Diesel_-CO2_emissions_-en_-fact-_sheet-2019_05_07_0.pdf">HTTPS://THEICCT.ORG/WP-CONTENT/UPLOADS/2022/01/GAS-_V-_DIESEL_-CO2_EMISSIONS_-EN_-FACT-_SHEET-2019_05_07_0.PDF</a> ) .....              | 20 |
| 11. ÁBRA: KIALAKULT SZMOG EGY NAGYFORGALMÚ ÚT FÖLÖTT (FORRÁS:<br><a href="https://www.shutterstock.com/hu/image-photo/beijing-may-9-traffic-jam-smog-111791624">HTTPS://WWW.SHUTTERSTOCK.COM/HU/IMAGE-PHOTO/BEIJING-MAY-9-TRAFFIC-JAM-SMOG-111791624</a> ) .....                                                       | 21 |
| 12. ÁBRA: BELSŐ ÉGÉSŰ ÉS ELEKTROMOS MOTOROK KÁROSANYAG KIBOCSÁTÁSA (FORRÁS:<br><a href="https://eeb.org/wp-content/uploads/2023/02/230201_Factsheet_Environmental_Impact_Electric_Cars_Final.pdf">HTTPS://EEB.ORG/WP-CONTENT/UPLOADS/2023/02/230201_FACTSHEET_ENVIRONMENTAL_IMPACT_ELECTRIC_CARS_FINAL.PDF</a> ) ..... | 23 |
| 13. ÁBRA: BELSŐ ÉGÉSŰ ÉS ELEKTROMOS MOTOROK ÉLETTARTAM ALATTI SZENNYEZÉSE (FORRÁS:<br><a href="https://www.epa.gov/greenvehicles/electric-vehicle-myths">HTTPS://WWW.EPA.GOV/GREENVEHICLES/ELECTRIC-VEHICLE-MYTHS</a> ).....                                                                                           | 24 |
| 14. ÁBRA: A VÁLASZADÓK ÉLETKORÁNAK MEGOSZLÁSA, SAJÁT SZERKESZTÉS .....                                                                                                                                                                                                                                                 | 31 |
| 15. ÁBRA: A VÁLASZADÓK VÉGZETTSÉGI SZINTJE, SAJÁT SZERKESZTÉS.....                                                                                                                                                                                                                                                     | 32 |
| 16. ÁBRA: ELEKTROMOS ÉS A BELSŐ ÉGÉSŰ MOTOROK KÖRNYEZETBARÁTSÁGA, SAJÁT SZERKESZTÉS....                                                                                                                                                                                                                                | 33 |
| 17. ÁBRA: ELEKTROMOS VAGY HIBRID?, SAJÁT SZERKESZTÉS .....                                                                                                                                                                                                                                                             | 34 |
| 18. ÁBRA: ELEKTROMOS ÉS HIBRID AUTÓ VÁSÁRLÁS, SAJÁT SZERKESZTÉS .....                                                                                                                                                                                                                                                  | 35 |
| 19. ÁBRA: AUTÓBIRTOKLÁSOK, SAJÁT SZERKESZTÉS .....                                                                                                                                                                                                                                                                     | 36 |
| 20. ÁBRA: 2022-ES AUTÓELADÁSOK AZ USA-BAN (FORRÁS:<br><a href="https://www.statista.com/statistics/264362/leading-car-brands-in-the-us-based-on-vehicle-sales/">HTTPS://WWW.STATISTA.COM/STATISTICS/264362/LEADING-CAR-BRANDS-IN-THE-US-BASED-ON-VEHICLE-SALES/</a> ) .....                                            | 42 |

## **1. Bevezetés**

Már gyerekkorom óta érdekel az autózás világa és a körülöttem lévő természet, így a téma választása nem csak a jelenlegi gazdasági kérdések révén, hanem a személyes érintettségem miatt is aktuális. Szakdolgozatomat a mobilitás (főleg autók) környezettudatossága ösztönözte.

Dolgozatom célja, hogy bemutassam a belső égésű, elektromos és hibrid autók működését, illetve, hogy megvizsgáljam a különböző hajtású motorok környezeti és gazdasági hatását. Továbbá célom az is, hogy primer kutatásom alapján, az imént említett motortípusok összehasonlításával, megismertessem a kitöltőim nyitottságát az elektromos autók témakörében. Nem igazán látom itthon az embereken, hogy vágynának arra, hogy hibrid vagy elektromos autót birtokoljanak, ennek szeretném megérteni a miértjét, kifejezetten népszerűtlennek látom a területet.

Ezekon a témákon belül érinteni és részletezni fogom a belső égésű, hibrid és elektromos autókat, ezek támogatottságát, működését és környezeti hatásait. Fontosnak tartom megjegyezni, hogy ezek mellett a működési formák mellett léteznek még más hajtási módok is (pl.: LPG), amelyekre nem fogok kitérni a tanulmány kapcsán, mivel ezek száma nincsen jelen akkora mértékben a piacon, hogy a statisztikákat vagy a gazdaságot jelentősen befolyásolják. Emellett meg fogom vizsgálni, hogy a világ egyes területein, melyik kontinens hogyan tesz a környezet megóvásáért a mobilitás terén. Ennél a résznél szó fog esni a világon különböző országok szankcióiról, részletesebben kitérek majd Magyarország gondolkodására és álláspontjára is a környezettudatosság terén. Ki fogok térni arra is, milyen változások várhatók a jövőben az autógyártás terén, dolgozatom végén választ fogunk kapni arra is, hogy vajon tényleg környezetbarátabb-e egy teljesen elektromos autó, mint egy belső égésű motorral működő.

## **2. Szakirodalmi elemzés**

### **2.1. Az autózás az évtizedek alatt:**

Az első gépkocsit, kezdetleges feledésbe merülő próbálkozások után Németországban találták fel, a kezdeti modelleket a 19. század vége felé tökéletesítették. Ezek a kezdetleges modellek két kiemelkedő feltaláló, Gottlieb Daimler és Carl Benz nevéhez fűződik. (Lőrinc, 2016) Az amerikaiak gyorsan átvették az irányítást az autóiparban a 20. század első felében, Henry Ford egy tömegtermelési technikákat talált ki, mely a Ford-ot, a General Motors-t és a Chrysler-t („Nagy Három”), vezető autógyártó vállalattá tette a 1920-as években. Az második világháború után az autógyártás Európában és Japánban is rohamosan fejlődött, hogy kielégítse a növekvő keresletet ezekben a régiókban is. Az 1980-as évekre Japán vezető autógyártóvá nőtte ki magát.

#### **A “T-Modell”**

Az amerikai gyártási hagyományok miatt az is elkerülhetetlen volt, hogy nagyobb mennyiségben, alacsonyabb áron gyártsanak autókat, mint Európában. Az olcsó nyersanyagok és a szakképzett munkaerő krónikus hiánya már korán ösztönözte az ipari folyamatok gépesítését az Egyesült Államokban. Ez a lépés megkövetelte a termékek szabványosítását, így 1913-ban az Egyesült Államok a világ teljes autógyártásának 80%-át produkálta.

A Ford Motor Company nagymértékben megelőzte versenytársait a legmodernebb dizájn és a mérsékelt ár közötti összhang tekintetében. 1906 és 1907 között megjelent a négyhengeres, tizenöt lóerős, 600 dolláros Ford N-Modell. A megrendelésekkel elárasztott Ford továbbfejlesztett gyártóberendezéseket szerelt fel, és 1906 után napi száz autót tudott kiszállítani. Az N-Modell sikerén felbuzdulva Henry Ford elhatározta, hogy még jobb autót épít a nagy közönség számára. A négyhengeres, húsz lóerős T Modell-t, amelyet először 1908 októberében kínáltak, 825 dollárért. Az új modell elődjéhez képest megkönnyítette és élvezetesebbé tette a vezetés művészetét. Az utód nem csak ezeken a területeken, hanem az esetleges szervizelések területén is jóval egyszerűbb és kezelhetőbb volt, mint közvetlen felmenője. (Lőrinc, 2016)



1. ábra: A „T-modell” (Forrás: <https://totalcar.hu/tesztek/fordt/>)

A T-Modell nagy volumenű gyártása iránt elkötelezett Ford modern tömeggyártási technikákkal állt elő, az 1910-ben átadott Highland Park-i (Michigan állam) üzemében. A T-Modell-t 1912-ben már csak 575 dollárért árulták, ami kevesebb, mint az Egyesült Államokban élő ember akkori átlagos éves bére. Mire a T-Modell-t kivonták a gyártásból (1927), ára 290 dollárra csökkent. A vállalat összesen 15 millió darabot adott el belőle az évek során. (Lőrinc, 2016)

A “Ford v. Ferrari” egy számomra nagyon kedves film. Ez egy amerikai életrajzi dráma, ami megtörtént események alapján készült, így hiteles adatokra épül. Ebben a filmben betekintést nyerhetünk a Ford tömeggyártásába, majd az abból való kitörésébe. Aki érdekelt a történelemben és az autók világában, és emellett van pár órája, mindenféleképpen ajánlom megnézésre.

## 2.2. Különböző hajtású motorok

Ebben a fejezetben a belső égésű (benzin és dízel), hibrid és elektromos hajtási formákat fogom részletesebben megvizsgálni, működésüket bemutatni.

Ezeknek az áttekintése azért is fontos, hogy legyen egy általános átfogó kép a motorok működéséről, hogy így később a környezeti hatások elemzésénél érthetőbbek legyenek az eredmények. Emellett azért is érdemes megismerni a különböző működési formákat, hogy ezáltal mélyebb elmerülés történhessen a témában.

### 2.2.1. Belsőégésű motorok

Az üzemanyag keverékképzésének és gyújtásának függvényében kétfajta belső égésű motort különböztetünk meg, a benzin és a dízelmotort illetve ezek két és négyütemű változatát. A benzin motorok benzint használnak, és külső keverékképzéssel működnek, az égést pedig egy külső gyújtógyertya indítja. A dízelmotorok gázolajat használnak, és belső keverékképzéssel működnek. Az égés a hengerben öngyulladás következtében indul meg. (Környey, 2020)

A dízelmotor működése jelentősen eltér a benzinmotorétól. A dízelmotor kizárólag levegőt szív be, amelyet nagy mértékben sűrít. Amikor a magas hőmérsékletű levegőbe gázolajat fecskendezünk be, az spontán módon meggyullad, innen ered az „öngyulladó” motor elnevezése. Nemcsak az égési folyamat tér el, hanem az üzemanyagkezelés is más. A dízelmotorban a gyulladás automatikusan bekövetkezik az üzemanyag befecskendezésének pillanatában, ehhez azonban teljesülnie kell néhány feltételnek.

A levegő hőmérséklete a befecskendezés pillanatában magas kell legyen, ezt a motor által kifejtett sűrítés biztosítja. A gázolajat nagy nyomáson kell befecskendezni, hogy megfelelő porlasztást érjünk el, ami lehetővé teszi az üzemanyag spontán gyulladását és teljes elégetését.

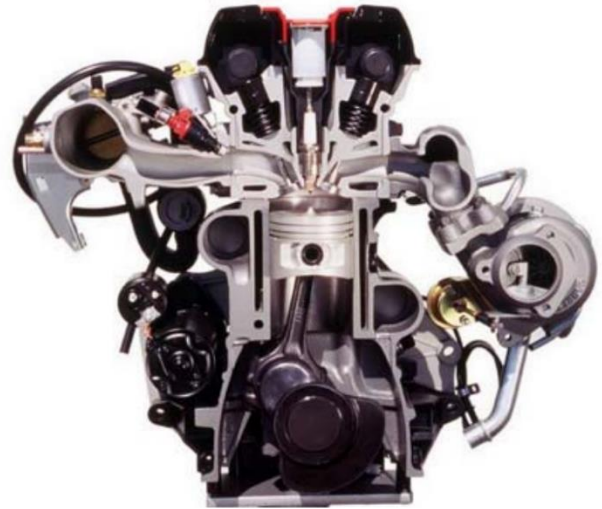


2. ábra: Dízel motor, négyütemű, VOLVO  
(Forrás: Bukovinszky 2011. p.1.)

A működés maga, négy folyamatból áll. Ezek a szívás, a sűrítés, munkavégzés és a kipufogás. Fontos megjegyezni, hogy létezik kétütemű dízelmotor is, bár ezt általában nem alkalmazzák járművekben, így erre a típusú motorra itt nem térünk ki részletesen. (Csákány, Flórik, Gnädig, Holics, Juhász, Sükösd, Tasnádi, 2017)

Az Otto-motor volt az első megvalósított négy-ütemű belső égésű motor, amelyet 1876-ban Nikolaus August Otto fejlesztett ki. Világszerte ez a belső égésű motor típus vált a legelterjedtebbé, és mivel üzemanyaga a benzin, gyakoribb elnevezése a benzinmotor.

Ennek a típusú motornak a munkavégzése, belső égésű lévén, szintén négy munkafázisból áll, melyek a már korábban is említett szívás, sűrítés, munkavégzés és kipufogás. (Csákány, Flórik, Gnädig, Holics, Juhász, Sükösd, Tasnádi, 2017)



3. ábra: Benzin motor, négyütemű (Forrás: Bukovinszky 2008. p. 4.)

### **Kettő összehasonlítása:**

A dízelmotorok általában hatékonyabbak üzemanyag-felhasználás szempontjából, különösen az alacsonyabb sebességen, hosszabb távon. A benzinmotorok gyakran magasabb fordulatszámon működnek, így a fogyasztásuk is nagyobb és emiatt alacsonyabb hatékonysággal is üzemelnek, különösen nagy terhelés alatt. A dízelmotorok hajlamosabbak a nitrogén-oxid és részecskeszennyezés kibocsátására, ami környezeti problémákat okozhat.

### **2.2.2. A Hibrid hajtású motorok**

A hibrid hajtáson belül többfajta létezik, a lágy hibrid, a hibrid és a plug-in hibrid. Mind a három típus egy elektromotor és egy belső égésű motor (általában benzines) kombinációján alapul. A lágy hibridben egy kis elektromotor található, ami közvetlen hajtásra nem feltétlen, de fogyasztás szempontjából annál inkább hasznos. A hibrid konstrukciók már egyel komolyabb megoldást nyújtanak, ennél a kivitelnél az elektromotor már nagyobb szerepet vállal az autó hajtásában, értelemszerűen a fogyasztás és a károsanyagkibocsátás ez által még kevesebb lesz. Ez a két említett hibrid konstrukció nem tölthető. Az autó mozgási, fékezési energiáját használják fel és azzal töltik az akkumulátort. A plug-in hibridekben is fellelhető az akkumulátor visszatöltése az autó mozgási energiájával, de ezen felül ezeket a modelleket már úgy alkották meg, hogy konnektorról is tölthetőek legyenek, emellett egy nagyobb teljesítményű akkumulátort is kaptak, illetve ezek már zöldrendszámot is kapnak. (Csiszár, Csonka, Földes, 2019)

### 2.2.3. Elektromos hajtású motorok

Az elektromos autó a plug-in hibrid elektromos tulajdonságait hordozza, egy belső égésű motor nélkül. Az autó kizárólag az akkumulátorban tárolt energiával képes üzemelni. Az EV szintén tölti magát, használat közben, azonban itt csak a töltéssel számolhatunk, nincs másmilyen motor ami kisegítené, ha lemerül. A csúskategóriás modellek (pl.: Tesla Model S) már egy töltéssel képes akár 500km-t is megtenni. Emellett a közép-alsó kategóriában is képesek a modellek egy töltéssel 250km-t autózni. Az elektromos járműveknek (EV) 90%-kal kevesebb mozgó alkatrésze van, mint egy belső égésű motorral (ICE) rendelkező autónak.



4. ábra: Az elektromos autók felépítése (Forrás: <https://www.edfenergy.com/energywise/how-do-electric-cars-work> )

Az elektromos autók, a működéshez szükséges energiát egy töltőállomáshoz kapcsolódással tudják felvenni, a töltő segítségével. Ez a töltőállomás lehet otthoni, utcai, vagy akár valamilyen cég által nyújtott szolgáltatás. Sok áruház parkolójában vannak fenntartva külön helyek töltőkkel a plug-in autók számára. Ezek néha ingyenesek, néha kedvező tarifával működnek. Az otthoni töltés jelentősen megterheli a hálózatot, míg az utcai töltés külön-külön, szolgáltatóktól függően, a legtöbb esetben térítés ellenében vehető csak igénybe. Az, hogy mekkora távot lehet megtenni egy teljes töltéssel, az legfőképpen az adott járműtől függ. Minden modellnek más a hatótávja, az akkumulátor mérete,

és annak a hatékonysága. Ahány elektromos autó és akkumulátor, annyi fajta a felhasználó létezik. Az, hogy ki melyik modellt választja, legnagyobb mértékben a napi használatától függ. Természetesen minél frissebb modellt vásárol az érdeklődő, annál naprakészebb és fejlettebb verziót fog kapni, így az elektromos autó vásárlás előtt, mindenféleképpen szükséges a megfelelő háttértudás és márkák ismerete a bölcs döntés meghozásához.

### **Töltés fajták:**

Otthoni, privát és közösségi kategóriákba csoportosíthatók a töltési helyek. (NASDAQ OMX Corporate Solutions, Inc., 2022) Ebbe beletartozik az otthoni, saját hálózatról való töltés, egy cégnél szolgáltatás nyújtás szempontjából történő privát töltés és az utcán, bárki által használható töltési forma is. Sebesség szempontjából szintén hármat különböztetünk meg, a lassú, gyors és villám töltést.



5. ábra: Töltési gyorsaságok (Forrás: <https://www.edfenergy.com/energywise/how-do-electric-cars-work> )

**Lassú:** Általában 3 kW teljesítményű, gyakran éjszakai vagy munkahelyi töltésre használják.

Töltési idő (0-15%-os akkumulátor szintnél): 8-10 óra.

**Gyors:** Általában 7 kW vagy 22 kW teljesítménnyel rendelkezik. Főleg parkolóban, szupermarketekben, szabadidőközpontokban és az off-street parkolással rendelkező házakban telepítik.

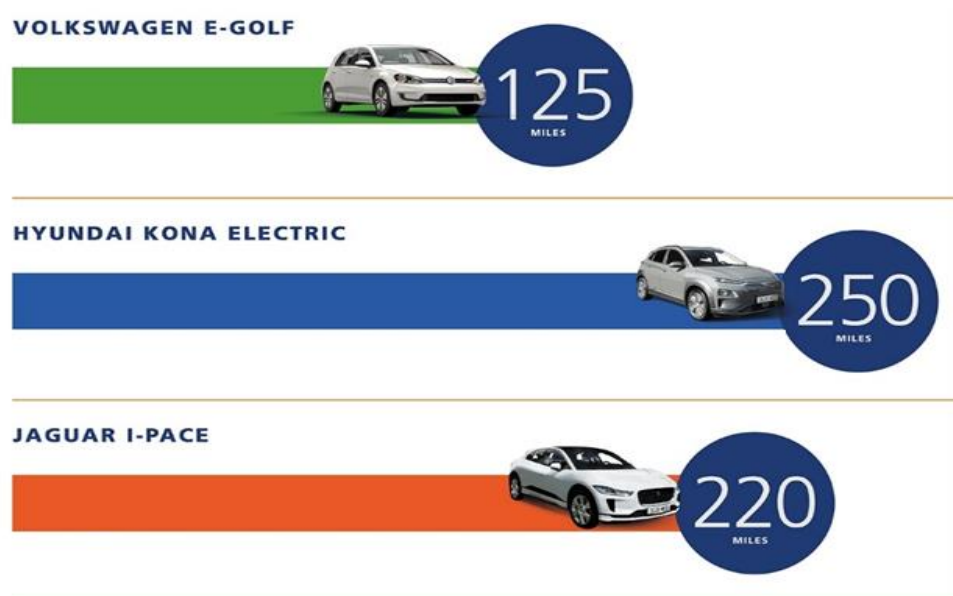
Töltési idő(0-15%-os akkumulátor szintnél): 3-4 óra.

**Villám:** Általában 43 kW vagy nagyobb teljesítménnyel rendelkezik. Csak olyan elektromos járművekkel kompatibilis, amelyek rendelkeznek gyors töltési képességgel. Töltési idő (0-15%-os akkumulátor szintnél): 30-60 perc.

A felhasználás formája befolyásolja az egyik legjobban, mennyit fogyaszt egy elektromos autó, de emellett más tényezők, például az időjárás is beleszólnak a fogyasztás folyamatába. Nyáron hosszabb, míg télen rövidebb távolságot képes megtenni ugyan azzal a töltéssel egy EV.

Néhány EV és az akkumulátoruk hatótávja:

- Volkswagen e-Golf – hatótáv: 125 mérföld (201 km)
- Hyundai Kona Electric – hatótáv: 250 mérföld (402 km)
- Jaguar I-Pace – hatótáv: 220 mérföld (354 km)



6. ábra: Akkumulátor hatótávok három modellre lebontva (Forrás: <https://www.edfenergy.com/energywise/how-do-electric-cars-work> )

### **2.3. Főbb márkák jelenléte a piacon**

A benzines járművek terén különösen elismert márkák közé tartozik például a Volkswagen, Toyota, Honda, Suzuki, Ford, BMW és Mercedes-Benz. Ezek a gyártók kínálnak széles választékot a szegmensben. Az említett márkák mellett számos említendő lenne még, a legbefolyásosabbakat választottam. A dízel autók terén olyan márkák, mint a Volkswagen, Peugeot, Ford, Audi és Volvo, befolyásoló. A hibrid autók terén a Toyota vezető szerepet játszik a Toyota Prius és más hibrid modellekkel, ezenkívül a Honda, Ford, Lexus, Kia és a Hyundai játszik kiemelkedő pozícióban vannak a piacon. Az elektromos autók terén a Tesla vezető szerepet játszott és játszik a mai napig a Model S, Model 3, Model X és Model Y modellekkel. Az USA elektromos autó piacát a Model 3 vezette 2019-ben. (Csizmadia, Smahó, Nick, Páthy, Rechnitzer, Szemérdi, Tóth, 2021) Az említettekén kívül vezető márkának számít a Nissan (Nissan LEAF), BMW (BMW i3, i4), Hyundai (Hyundai Kona Electric), és az Audi (Audi e-tron) is.

#### **Példa a különböző hajtású motorokra**

Ebben a pontban minden egyes említett szegmensből kiemeltem egy-egy autó típust, amit részletesen jellemeztem, így azok könnyebben összehasonlíthatók egymással.

Benzines autó:

Példa: Ford Focus 1.0 EcoBoost

Motor: 1.0 literes háromhengeres benzinmotor

Teljesítmény: Kb. 125 lóerő

Fogyasztás: Kb. 5,5 liter benzin, 100 kilométerenként

Hatótáv: Kb. 600 kilométer egy teljes tank benzinnel

Dízel autó:

Példa: Volkswagen Golf TDI

Motor: 2.0 literes négyhengeres dízelmotor

Teljesítmény: Kb. 150 lóerő

Fogyasztás: Kb. 4,5 liter dízel, 100 kilométerenként

Hatótáv: Kb. 800 kilométer egy teljes tank gázolajjal

Hibrid autó:

Példa: Toyota Prius

Motor: Benzin- és elektromotor kombinációja

Teljesítmény: Kb. 120 lóerő

Fogyasztás: Kb. 4,5 liter benzint 100 kilométerenként

Hatótáv: Kb. 900 kilométer benzinnel, emellett az elektromotorral rövid távokon is tud haladni.

Teljesen elektromos autó:

Példa: Tesla Model 3

Motor: Elektromos motorok

Teljesítmény: A teljesítmény változhat, de például a Tesla Model 3 Long Range akár 473 lóerőt is képes produkálni.

Fogyasztás: -

Hatótáv: A hatótáv a modell és az akkumulátor kapacitásától függ, de például a Tesla Model 3 Long Range verzió akár 580 kilométert is képes megtenni egy feltöltéssel.

A fogyasztás egy bizonyos szint fölött szubjektív. Sokban függ a sofőr vezetési stílusától, az autó súlyától, esetleg megterhelésétől, a kerekek felfújtságától, légellenállástól, stb. (Mester, 2020)

## **2.4. Elektromos autók és megjelenésük**

A villanyautók története az 1800-as évek elejére vezethető vissza, az elektromos járművek korai kísérleteire. Az első kísérletek során, még a 19. században, egy magyar mérnök, Jedlik Ányos alkotott egy egyszerű elektromos autóra hasonlító prototípust 1828-ban, ami az egyik első elektromos járműnek számít. Ányos mellett több feltalálót is izgatott ez a terület, többek között Robert Anderson, skót feltalálót is, aki kicsivel Ányos találmánya után, az 1830-as években építette meg első egyszerű elektromos járművét.

Ahogy az 1800-as évek vége közeledett, a világ különböző pontjain dolgozó feltalálók és mérnökök az elektromos autókat kezdték kutatni mint a gőz- és benzinüzemű járművek környezetbarát és halk alternatíváját. Olyan kiemelkedő alakok, mint például a brit Thomas Parker és mások is hozzájárultak az elektromos járművek korai fejlesztéséhez.

Az elektromos autók a 20. század kezdetén élénk népszerűségnek örvendtek, különösen a városi területeken. 1900-ra az elektromos járművek az Egyesült Államok utakon közlekedő gépjárművek harmadát tették ki. Azonban az elektromos járművek népszerűségét megtörte az elektromos indítómotor és Henry Ford 1908-ban bemutatott T-Modell-jének megjelenése, amely a benzinüzemű járművek felé terelte az érdeklődést.

Az első tömeggyártású hibrid elektromos járműként a Toyota Prius került bemutatásra 1997-ben, Japánban. A Tesla Motors 2003-ban történő alapítása is kulcsszerepet játszott az elektromos autópiacon, kezdve a kiváló teljesítményű Tesla Roadster bemutatásával 2008-ban. A 21. században az elektromos autópiacon robbanásszerű növekedést tapasztalt, a főbb autógyártók, mint például a Nissan és a Chevrolet elektromos járművek bemutatásával. A Tesla Model S és Model 3 modellek népszerű választássá váltak a fogyasztók körében. Az akkumulátortechnológia fejlődése javította az elektromos autók hatótávját és elérhetőségét. A kormányzati ösztönzők és a töltőinfrastruktúra bővítése tovább ösztönözte az elektromos autók elterjedését. (Mester, 2020)

#### **2.4.1. Háttérben húzódó motivációk**

Az elektromos járművek modern kori felemelkedése a 20. század végére nyúlik vissza, a piacuk újabb fellendülése pedig főleg az 1973-as olajválságra és a növekvő klímaváltozási aggodalmakra vezethető vissza. 1997-ben a Toyota Prius volt az első, ezt a példát követve pedig a 2000-es évek során sorra bukkantak fel és fejlődtek a hibrid járművek, ami 2010-ben vezetett az első tömegpiaci elektromos jármű, a Nissan Leaf piacra dobásához.

Az elektromos autók számos előnnyel járnak, amelyek szintén ösztönözték az elterjedésüket. Alacsonyabb üzemeltetési költségekkel jár, nincs lokális környezetszennyezés, illetve ingyenes vagy kedvezményes töltési lehetőségekkel is járhat egy EV birtoklása. A fékezéskor visszanyerhető energia elektromossá alakítása növeli hatékonyságukat. Ezek az autók zajtalanul és rezgésmentesen működnek, kevesebb karbantartást igényelnek, és a szervizköltségek is alacsonyabbak. (Mester, 2020)

#### **2.4.2. Elektromos autók fejlődése**

Az elektromos autóknak számos előnyük volt az 1900-as évek elején versenytársaikkal szemben. Nem jártak a benzinautókhoz társuló motor rezgéssel, szaggal és zajjal. Nem igényeltek sebesség-

váltást sem. Ezeket az autókat azért is kedvelték, mert nem igényelték kézi erőfeszítést az indításhoz, ellentétben a benzinautókkal, amelyekhez kézi indítót kellett használni az motor beindításához. Az elektromos autók az 1900-as évek elején megízlelt siker után elkezdtek veszíteni pozíciójukból az autópiacon. Számos tényező járult hozzá ehhez a helyzethez. A 1920-as évekre javult az úthálózat, lerövidítve az utazási időket, így olyan járművek iránti igény keletkezett, amelyek nagyobb hatótávolságot kínáltak, mint amit az elektromos autók tudtak nyújtani.

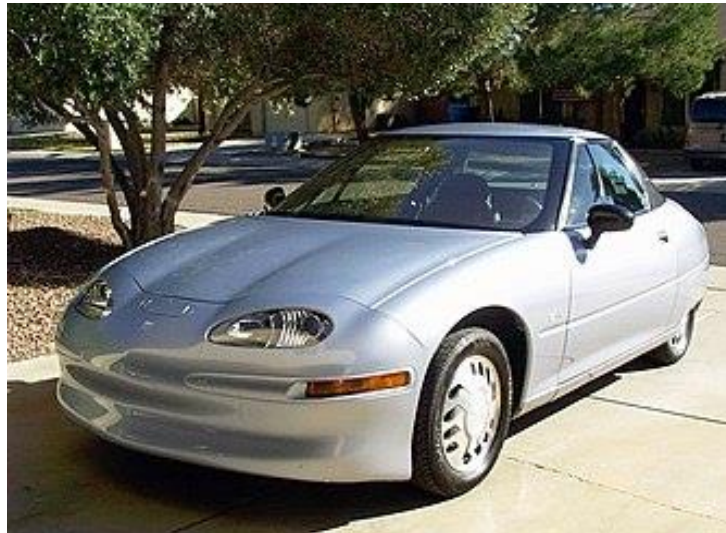
A benzinautók is megszüntették sok hátrányukat az elektromos autókkal szemben több területen. Míg a belső égésű motorokat eredetileg kézi indítóval kellett indítani, Charles Kettering 1912-ben kifejlesztett elektromos indítója megszüntette a kézi indító lengőkarának szükségességét. A benzines motorok természetüknél fogva hangosabbak voltak az elektromos motoroknál, Milton O. Reeves és Marshall T. Reeves 1897-ben kifejlesztették a zajt jelentősen csökkentő hangtompítót. Henry Ford pedig a benzinautók tömeggyártásával csökkentette azok árát. Ehhez képest az elektromos autóké továbbra is nőtt, 1912-re egy elektromos autó majdnem kétszer annyiba került, mint egy benzines. A legtöbb elektromos autógyártó a 1910-es évek valamelyik pontján beszüntette a termelést. Az elektromos járművek olyan alkalmazásokban népszerűek lettek, ahol korlátozott hatótávolságuk nem jelentett nagy problémát. Az 1920-as évek végére az elektromos autók korai fénykora elmúlt, és tíz évvel később az elektromos autóipar gyakorlatilag eltűnt. Az 1950-es évek végén a Henney Coachworks és a National Union Electric Company, az Exide akkumulátorok gyártója, egy közös vállalkozást hozott létre egy új elektromos autó létrehozására, a Henney Kilowattot, amely a francia Renault Dauphine alapjaira épült.



7. ábra: A Henney Kilowatt, egy 1960 körül gyártott elektromos autó. (Forrás: <https://mycarquest.com/2021/04/the-henney-kilowatt-a-daring-electric-car-from-the-late-1950s.html> )

Annak ellenére, hogy a Kilowatt teljesítménye javult a korábbi elektromos autókhoz képest, kb. kétszer annyiba került, mint egy átlagos benzinautó, és a gyártása 1961-ben véget ért. Az 1990-es évekig többször is történt próbálkozás az elektromos autók fejlődése felé, de a magas anyagköltségek és a belső égésű motorok gazdaságilag kedvező jelenléte megfojtotta ezeket.

Az 1990-es évek elején a Kaliforniai Levegőminőség-szabályozási Bizottság, Kalifornia kormányának „tisztá levegő ügynöksége” arra törekedett, hogy üzemanyag-hatékonyabb, alacsony károsanyagkibocsátású járműveket hozzon létre, a végső cél pedig az elektromos járművekhez hasonló zéró károsanyagkibocsátású járművekre való átállás volt. Válaszként az autógyártók elektromos modelleket fejlesztettek ki, például a Chrysler TEVan, a Ford Ranger EV pickup teherautót, a GM EV1 és S10 EV pickup teherautót, a Honda EV Plus hatchbacket, a Nissan lítium-akkumulátoros Altra EV miniwagon-t és a Toyota RAV4 EV-t.



8. ábra: A General Motors EV1 (Forrás: <https://www.deviantart.com/bzastrogd/art/General-Motors-EV1-911195771>)

A Toyota Motor Corporation által gyártott Prius gépjárművet 1997-ben értékesítették először Japánban. A típus elterjedése 2001 körül felgyorsult, és 2003-ra közel 160 000 darabot gyártottak belőle. Az autó elnyerte az Év Autója Japánban címet 1997-1998-ban, majd az Év Autója Észak-Amerikában kitüntetést kapta 2004-ben, valamint 2005-ben az Év Autója Európában cím is az övé lett. (Kotler, Keller, 2016) A Prius világszerte több mint 3 000 000 példányban talált gazdára 2013 júniusáig.

A kaliforniai elektromos autógyártó, a Tesla Motors, 2004-ben kezdte el a Tesla Roadster fejlesztését, amelyet először 2008-ban szállítottak ki a vásárlóknak. A Roadster volt az első olyan sorozatban gyártott teljesen elektromos autó, amely egyetlen feltöltéssel több mint 320 km-t tudott megtenni. 2008-tól a Tesla körülbelül 2 450 Roadstert értékesített, több mint 30 országban 2012 decemberéig. A Nissan Leaf 2010 decemberében mutatkozott be Japánban és az Egyesült Államokban, és ez volt az első modern, teljesen elektromos, zero-károsanyagkibocsátással rendelkező ötajtós családi autó, amit a tömegpiacra gyártottak. A következő Tesla jármű, a Model S, 2012. június 22-én került forgalomba az Egyesült Államokban, és az első Model S vásárló átvételére Európában 2013. augusztus 7-én került sor. A kínai szállítások 2014. április 22-én kezdődtek. A Tesla Model S a legkelendőbb elektromos autó volt Észak-Amerikában 2013 első negyedében, 4 900 értékesített járművel, megelőzve ezzel a Nissan Leafet (3 695). A Tesla Model S körülbelül 20 000 modelljének gyártása, jelentősen hozzájárult a cég robbanásszerű növekedéséhez, ami 2015-re elérte a 306 millió dollárt, majd a 4,05 milliárdot is. 2016-ban az összes bevétel elérte a 7 milliárd dollárt, ami végül megemelte a részvények árát körülbelül 40 dollárra az év végére. A Tesla hihetetlenül gyorsan emelkedő bevételi növekedése az utóbbi évtizedben lenyűgöző volt. 2008-ban még 14,7 millió dollár volt a bevétel, ami 2018-ra már 11,76 milliárd dollárra nőtt, a részvények ára pedig körülbelül 5 dollárról 63 dollárra emelkedett egy évtized alatt. (Bhuvan, 2020)

2014 júniusára világszerte több mint 500 000 plug-in elektromos személyautó és kisteherautó került eladásra, az Egyesült Államok pedig a globális értékesítés 45%-át tette ki. 2014-ben a világ legkelendőbb teljesen elektromos autói a Nissan Leaf (61 507 darab), a Tesla Model S (31 655 darab), a BMW i3 (16 052 darab) és a Renault Zoe (11 323 darab) voltak. A plug-in hibrideket is figyelembe véve a Leaf és a Model S is az első és a második helyen álltak a világ legkelendőbb 10 plug-in elektromos autója között. 2015 májusában a teljesen elektromos személyautók és könnyű haszongépjárművek globális értékesítéséből a Nissan a kb. 35%, a Tesla Motors kb. 15% -ot képviseli, a Mitsubishi kb. 10% -ot hozott. 2016 decemberében Norvégia lett az első olyan ország, ahol az összes bejegyzett személygépkocsi 5% -a plug-in elektromos gépkocsi volt.

## Az elektromos autók jövője

Az elektromos autók jövője igen ígéretes, ugyanakkor több kulcsfontosságú tényezőtől függ. Az egyik ilyen legjelentősebb tényező, ami sokkal hozzájárulhat az elektromos járművek még szélesebb körben való elterjedéséhez, az az akkumulátortechnológia további fejlődése. Ha kedvezőbb áron és nagyobb akkumulátor hatótávolságot kínálva lépne be egy jármű a piacra, az értékesítési siker szinte garantált lenne, minden bizonnyal szívesen vásárolnák a fogyasztók.

A világszerte alkalmazott kormányzati politikák kiemelkedő szerepet játszanak az elektromos mobilitás előre mozdításában, adókedvezmények, visszatérítések és a töltőinfrastruktúra fejlődése területén történő beruházások területén is. Akármennyire is gondolják azt néhányan, a belső égésű motorok nem fognak hirtelen kikopni a közeljövőben. Az alacsonyabb árak versenyképessé teszik őket, ugyanakkor a szigorúbb környezetvédelmi szabályozások arra kényszerítik a gyártókat, hogy alacsonyabb fogyasztású járműveket hozzanak létre. A hibrid autók, különösen a plug-in modellek irányába nyújtott érdeklődés tovább fog növekedni. A teljesen elektromos járművek száma is emelkedni fog, közülük fognak előállni majd az önvezető modellek is, amelyek fejlesztésébe egyre többet invesztálnak. (Ferencz, 2020)

### 2.4.3. Gyártásban használt akkumulátorok

Az HEV, PHEV vagy BEV (vagyis hibrid elektromos jármű, plug-in hibrid elektromos jármű és akkumulátoros elektromos jármű) akkumulátorai különböző anyagokból készülhetnek, amelyek különböző teljesítményjellemzőket eredményeznek. Az akkumulátorpakkban tárolt egyedi cellák különböző alakúak és méretűek is lehetnek.



9. ábra: Egy I3-mas BMW felépítése (Forrás: <https://chargedevs.com/newswire/bmw-upgrades-battery-cells-to-120-ah-boosting-2019-bmw-i3-range-to-160-miles/> )

## **Elektromos jármű akkumulátorok típusai**

Számos akkumulátortechnológia alkalmazható az elektromos járművekben. Ezek a technológiák széles körben elfogadottá váltak a gyártóiparban.

Az ólomsavas akkumulátorok a legrégebbiek, a világon széles körben használják őket. Emellett jelentős hátrányokkal is jár a felhasználásuk, mint például a savas anyagok kezelése, a bennük lévő ólom, valamint alacsony energiatárolás/tömeg arány és energiatárolás/térfogat arány. Az olcsó gyártási technológiájuk és viszonylag magas elektromos teljesítmény/tömeg arány miatt még mindig olcsó megoldást jelentenek az elektromos járművek számára.

Az akkumulátorok közül a nikkel-kadmium rendelkezik a legnagyobb élettartammal a töltési-ciklusok számában kifejezve (kb. 1500 ciklus). Legnagyobb hátránya a nehézfémek (kadmiumot) tartalmazó szerkezet, ami káros hatással lehet a környezetre, az emberi és állati egészségre. Az EU irányelvei korlátozzák ennek a típusú akkumulátornak a használatát.

A nikkel-metál-hidrid akkumulátorok gyártási technológiája és működése hasonló a nikkel-kadmium akkumulátoréhoz. Az egyik fő előnyük, hogy nincs "memória-hatás", ami befolyásolná az akkumulátor maximális terhelhetőségét. A Li-ionnal összehasonlítva, a nikkel-metál-hidrid akkumulátoroknak alacsonyabb az energiatárolási kapacitásuk.

A lítium-ion típusú akkumulátor nagy energiatárolási kapacitással és kiváló energia-sűrűség/tömeg aránnyal rendelkezik. Azonban a tömeges használatát korlátozzák a magas költségek, a túlmelegedési potenciál és az akkumulátor korlátozott élettartama.

A lítium-ion polimer hagyományos Li-ion akkumulátoroknál hosszabb élettartamot biztosít, de funkcionális instabilitást mutat túlterhelés esetén és akkor, ha az akkumulátor a bizonyos érték alá merül.

A Na-klorid típus "Zebra akkumulátorként" is ismert, és olvadt só elektrolitot használ, működési hőmérséklete 270-350 °C között van. Magas energiasűrűséget kínál, de jelentős hátrányai vannak az üzembiztonság és hosszabb tárolás szempontjából. (Manzetti, 2015)

## **Új akkumulátortechnológia az elektromos autók számára**

Az akkumulátortechnológia folyamatosan fejlődik, bár napjaink elektromos járművei túlnyomórészt lítium-ion akkumulátorokkal üzemelnek, a jövőnk akkumulátoros autói valószínűleg különböző kémiai összetételű akkumulátorokat fognak használni.

Azok az akkumulátorok a legelőnyösebbek, amelyek a legnagyobb energiasűrűségű együtthatót kínálják. Minél magasabb ez az együttható értéke, annál nagyobb lesz az elektromos jármű autonómiája is. Ebből kifolyólag az akkumulátorok energiasűrűségének növelésére irányuló további kutatások égetők. Jelenleg is kutatások zajlanak ezeken a területeken annak érdekében, hogy javítsák a kapacitást, ciklusstabilitást, ráta-képességet, vezetőképességet és iontranszportot. (Manzetti, 2015) Az akkumulátor szegmensben állandó cél lesz a nagyobb hatótávra törekvés és a minél környezettudatosabb előállítás, használat, és újrahasznosítás. Várhatóan új technológiák jönnek majd létre és fognak megjelenni a piacon, amelyek lecserélik a most általunk ismerteket.

#### **2.4.4. Állam támogatása a témakörben**

Az elektromos autók jelenleg magasabb vételárral rendelkeznek, mint a belső égésű motorral szerelt járművek, ami részben magyarázza, hogy 2016 végén még az állami támogatásoknak volt kulcsszerepük az elektromos autók elterjesztésében. Ezért az állami ösztönzők jelentős szerepet játszanak az új technológiák terjedésében, legyen szó pénzügyi támogatásokról vagy más, közvetett eszközökről. Az elektromos autózás támogatásában fontos szerepet játszanak az állami ösztönzők sokféle változatai, amelyeket azon országok alkalmaznak aktívan, ahol kiemelt fontosságú az elektromos járművek támogatása.

Ha megfigyeljük, azokat az országokat, ahol komolyan támogatják az elektromos autózás terjedését, három fő támogatási csoportot találunk. Az egyik legelterjedtebb az a fajta támogatás, ami a jármű kedvezményesebb vásárlásához segít hozzá. Ezek magukba foglalhatják az ár- vagy díjkedvezményt a vásárláskor vagy a forgalomba helyezéskor, az áfa mentességet az értékesítési adó kedvezményt, és az adóleírási lehetőséget. Egy másik támogatás a jármű használatához kapcsolódik. A tulajdonos gyakran mentesülhet az autópályadíj és más díjak fizetése alól, és kedvezményeket kaphat a cégautó adójára vagy akár a villanyszámlájára is. Egy szintén népszerű támogatási forma a korlátozások alóli mentesség. Ide tartoznak olyan előnyök, mint a buszsáv használata, valamint a forgalom elől elzárt területekbe való behajtás lehetősége.

A felsorolt támogatások közül a nemzetközi szinten leginkább elterjedtek az árkedvezmény a vásárláskor, valamint az értékesítési adókedvezmény. Ezeket gyakran általánosan alkalmazzák országos szinten támogatásként. Az áfa-mentesség és az adójóváírás kevésbé elterjedtek, csak néhány országban alkalmazzák őket, hogy ösztönözzék az elektromos autók terjedését. (Tóth, 2017)

Néhány konkrét példát hozva, említek egy Észak-Amerikai, Európai és Ázsiai országot és bemutatom az ott érvényben lévő támogatásokat is.

Az Egyesült Államokban az elektromos autók vásárlását akár 7 500 dolláros adójóváírás is támogathatja, és az egyes államok támogatási politikájától függően ez az összeg akár magasabb is lehet. Például Kaliforniában az elektromos autó vásárlóinak további 2 500 dolláros támogatást biztosítanak. Franciaországban már 2013 óta pénzügyi ösztönzőket alkalmaznak az elektromos és plug-in hibrid autók elterjesztése érdekében. Az elektromos járművek vásárlásához, ha a jármű szén-dioxid kibocsátása kevesebb, mint 20 g/km, 7 100 dolláros támogatást nyújtanak, míg a plug-in hibridek esetében, ha a szén-dioxid kibocsátása 20-60 g/km között van, 1 100 dolláros támogatás igényelhető. Emellett 2015-ben indították el a dízelautók cseréjét ösztönző programjukat, amelynek keretében, ha valaki egy 13 évnél idősebb dízelautót cserél tisztán elektromosra, 11 ezer dolláros támogatásban részesül. Kína az egyre súlyosbodó légszennyezettség miatt nagyvárosaiban aktívan támogatja az elektromos autók elterjedését. Ennek érdekében az ilyen típusú járművek vásárlói jelentős, akár 10 ezer dolláros kedvezményt kapnak az vételár függvényében. A plug-in-hibrid járművek elterjedését is ösztönzik Kínában, ahol szintén a jármű ára alapján akár 6 ezer dolláros támogatás is elérhető ezekre az autókra. Magyarország teljesítménye miatt sincs okunk szégyenkezni, sőt, durván 5 240 dolláros állami támogatással az elektromos autók vásárlásánál olyan országokat is megelőzünk, mint Németország és Svédország. Fontos azonban figyelembe venni, hogy ezek a gazdagabb országok, így nagyobb vásárlóerővel rendelkeznek, ami részben indokolhatja, hogy itthon nagyobb összeget nyújt az állam az elektromos járművek vásárlásához. Emellett nemcsak közvetlen vásárlástámogatás létezik Magyarországon, hanem számos kedvezmény és támogatás is, amelyek összességében vonzóvá teszik az elektromos autózást, és ez az ösztönzőcsomag nemzetközi viszonylatban is kiválónak tekinthető. Az elektromobilitás terjedését Magyarországon számos ösztönzővel ösztönzi a kormány. Az elektromos autókhoz kapcsolódóan nincs regisztrációs adó, teljesítményadó és cégautó adó sem. Ezen túlmenően az elektromos autó eladásakor nem kell illetéket fizetni a tulajdonjog átruházásakor. A legkiemelkedőbb ösztönző a megkülönböztető zöld rendszám, amely lehetővé teszi a viselő járművek számára az ingyenes parkolást és a forgalom elől elzárt zónákba való behajtást egyre több városban. (Tóth, 2017)

## **2.5. Különböző motorok különböző környezeti hatásai**

Ebben a pontban csak a belső égésű és az elektromos motorokat fogjuk részletesebben megvizsgálni a környezeti hatások terén, ugyanis a hibrid hajtású motor a két említett hajtási forma ötvö-zete. Mivel a hibrid járművekben van belső égésű motor és akkumulátor is, így kimondható, hogy az ilyen fajta járművek két módon is hagynak maguk után ökológiai lábnyomot (természetesen vegyesen, és alacsonyabb mértékben mint ha csak az egyik vagy másik módon működnének). Egy-szer a bennük lévő, és alább kifejtett belső égésű motorokra jellemző környezeti hatásokat produ-kálva, másodsor pedig a járművekben lévő akkumulátor előállítása, gyártása, majd azok újra hasz-nosítása miatt. A legtöbb ember azt gondolja, hogy az elektromos autók mindenféleképpen kör-nyezetbarátabbak, mint a belső égésű motorral rendelkezők, ugyanakkor ahhoz, hogy erre tényle-ges választ adhassunk, mélyebben kell megvizsgálni a témát. A belső égésű motorok általában fosszilis üzemanyagokat égetve működnek, kibocsátva szén-dioxidot és más szennyező anyagokat, amelyek hozzájárulnak a globális felmelegedéshez (sokan már ezzel az állítással sem értenek egyet, mondván, hogy a globális felmelegedés időszakos és egy természetes folyamat, mely a belső égésű motorok használata nélkül is megtörténne) és az egészségkárosító levegőminőséghez. Az elektro-mos autók emellett általában tisztábbak, mivel az elektromos energia előállítása lehet zöld, meg-újuló forrásokból, mint például nap-, szél- vagy hidroenergia. Az elektromos járművek közvetlen kibocsátása alacsony vagy nulla, viszont az akkumulátorok gyártása, használata és újra hasznosí-tása más környezeti hatásokkal járhat. Ilyen probléma lehet például a ritka ásványi anyagok kiter-melése és a hulladékkezelés problémaköre.

Ez a téma sokrétű, és fontos figyelembe venni mind a közvetlen, mind az összesített környezeti hatásokat, beleértve az energiaforrásokat, az anyagokat, a gyártási folyamatokat és az autók teljes élettartamát, hogy ezáltal valódi választ kaphassunk a témában érintett kérdésre.

### **Belső égésű motorok:**

Az ipari termelés hosszú ideje vezető szerepet játszik a levegőszennyezésben, de az 1960-as évek-től kezdve a közúti közlekedés fejlődése is egyre nagyobb hatást gyakorol a környezeti szennye-zésre. Az első fotokémiai füstködöt, vagyis a szmogot, először Kaliforniában azonosították. Ennek fő okozója a gépjárművek kipufogógázának hatására keletkezik, mely jelentős mennyiségű olyan káros anyagot tartalmaz, ami negatív hatással van az emberi szervezetre. Ezek közé tartoznak a kén-dioxid, nitrogén-oxidok, szén-monoxid és a koromrészecskék, melyek környezetünket és

egészségünket is veszélyeztetik. A belső égésű, főleg a dízelmotorok működése során nem csak káros gázokat, hanem koromrészecskéket is kibocsátanak a járművek kipufogórendszeréből. Ezek a részecskék por formájában jelennek meg a levegőben. Az egészségre kifejtett hatásuk függ a szennyező részecskék méretétől. A nagyobb részecskék általában az orrban maradnak meg, míg a kisebbek eljuthatnak a tüdő mélyére. (Mészáros, Bocskai, 2014)

A legtöbb szervezet – például az International Council on Clean Transportation (ICCT) és az Egyesült Államok Energia Információs Hivatala (EIA) – valamint kutatók szerint a dízüzemű motorok környezeti problémái meghaladják a benzin motorokéit.

Az ICCT által végzett összehasonlítás szerint a benzin- és a dízelmotorok között az utóbbi több CO<sub>2</sub>-t termeltek minden laboratóriumi és valós világ béli alkalmazásban is.

|                           | <br>VW Golf TDI (diesel) | <br>VW Golf TSI (gasoline) |
|---------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Model year                | 2016                                                                                                      | 2018                                                                                                          |
| Emission standard         | Euro 6b                                                                                                   | Euro 6c                                                                                                       |
| Engine                    | 2.0l TDI Blue Motion Technology, 110 kW                                                                   | 1.5l TSI ACT Blue Motion, 96 kW                                                                               |
| Transmission              | Dual clutch, 6 gears                                                                                      | Dual clutch, 7 gears                                                                                          |
| Trim level                | Comfortline                                                                                               | Comfortline                                                                                                   |
| Mass of tested vehicle    | 1,420 kg                                                                                                  | 1,340 kg                                                                                                      |
| 0 – 80 km/h [s]           | 6.2                                                                                                       | 6.2                                                                                                           |
| 0 – 100 km/h [s]          | 8.6                                                                                                       | 9.1                                                                                                           |
| Maximum speed [km/h]      | 214                                                                                                       | 210                                                                                                           |
| CO <sub>2</sub> (in NEDC) | 117 g/km                                                                                                  | 113 g/km                                                                                                      |
| List price (in Dec 2017)  | 29,475 Euro                                                                                               | 26,075 Euro                                                                                                   |

10. ábra: ICCT által végzett összehasonlítás (Forrás: [https://theicct.org/wp-content/uploads/2022/01/Gas-\\_v-\\_Diesel\\_-CO2\\_emissions\\_-EN\\_-Fact\\_-Sheet-2019\\_05\\_07\\_0.pdf](https://theicct.org/wp-content/uploads/2022/01/Gas-_v-_Diesel_-CO2_emissions_-EN_-Fact_-Sheet-2019_05_07_0.pdf))

A dízelmotorok általában több károsanyag kibocsátási szennyezést produkálnak, mert nem mindig égetik el teljesen az általuk felhasznált üzemanyagot. Ez a „nem teljes égés” akkor történik, ha nem áll rendelkezésre elegendő oxigén (vagy megfelelő hőmérséklet). A megmaradt üzemanyagot kiszorítják az égésteréből a négyütemű ciklus során, ami több szénhidrogén kibocsátását eredményezi.



11. ábra: Kialakult szmog egy nagyforgalmú út fölött (Forrás:

<https://www.shutterstock.com/hu/image-photo/beijing-may-9-traffic-jam-smog-111791624> )

A részecskék és szénhidrogének légkörbe történő megnövekedett kibocsátása káros hatással lehet a környezetre és az emberi egészségre is. Ide tartozik a látás és a termények megkárosítása, ezeken felül a természetre, a fákra és más növényzetre is negatív hatással van a dízel motor jelenléte. Emellett fontos megemlíteni, hogy a belső égésű motorok (főleg dízel) jelenlétével megnövekszik a rák kockázata is. Számos motorgyártó fenntarthatósági stratégiai osztálya továbbra is azon dolgozik, hogy csökkentsék az ICE-k környezeti hatásait, még akkor is, ha más megoldásokat is követnek (például elektromosítás, hibridek, alternatív üzemanyagok) egyidejűleg. Ezek az erőfeszítések jelentősek, tekintve az ICE járművek, gépek és berendezések hagyományos piaci dominanciáját. Az ICE-innováció hosszú távon nem nyújtja a legfenntarthatóbb megoldást, mert a fosszilis tüzelőanyag-fogyasztás mindig küzdeni fog a nulla kibocsátású működés eléréséért az elektromos hajtással szemben, ennek ellenére az ICE fejlesztések jelenleg még mindig szükségesek és elvártak is.

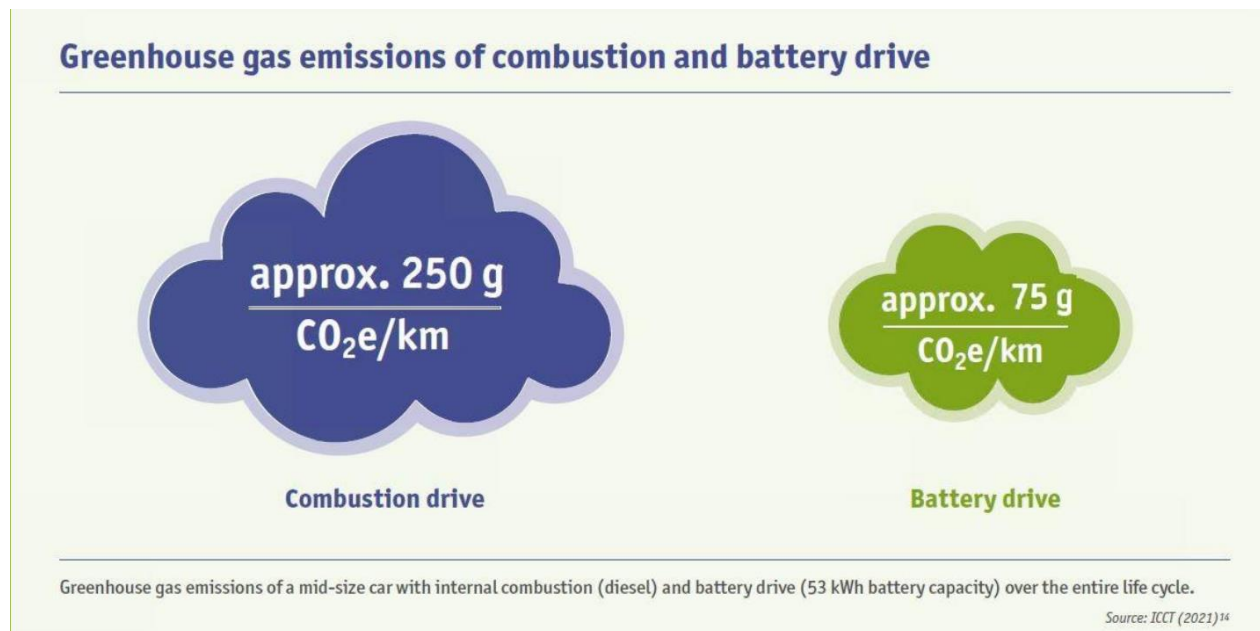
## **Elektromos motorok**

A nulla kipufogógáz-kibocsátás és az alacsonyabb üvegházhatású gáz-emissziók ígéretes előnyökkel járnak a légminőség javítása és a klímaváltozás elleni küzdelem terén. Az elektromos autókra való átállás azonban továbbra is számos kihívással jár, és azok környezeti hatásainak teljes körű megértéséhez az életciklusukat széles körben kell vizsgálni. Annak érdekében, hogy a globális felmelegedést legfeljebb 1,5°C-ra korlátozzák, az Európai Uniónak 2039-ig klímaneutralitást kell elérnie. Ahhoz, hogy ezt elérjék, az éves szén-dioxid (CO<sub>2</sub>) kibocsátásnak csökkennie kell a jelenlegi szinttől, ami körülbelül 682 millió tonna. A cél, hogy a közúti közlekedés teljes éves kibocsátása, 68 millió tonna legyen 2050-re.

A hibrid járművek, a hidrogénhajtás, az agroüzemanyagok és az e-üzemanyagok nem a legkörnyezetbarátabb alternatívák, így a megoldást az elektromos járművek jelenthetik.

Amikor az összes környezeti hatást figyelembe vesszük, az elektromos autók a legkörnyezetbarátabbak más személygépkocsi-hajtási típusokhoz képest. Ennek ellenére a körülbelül 246 millió belső égésű motorral rendelkező autó cseréje elektromos autókra Európában teljesen helytelen lenne. Az elektromos autók működéséhez szükséges energiát, nagyobb méretű akkumulátorokban tárolják. Az EV-k gyártása hasonló a hagyományos autókéhoz, a fő különbség az akkumulátorok előállításában rejlik. Az, hogy ez az extra komponens mekkora mértékben növeli az autógyártás során keletkező károsanyag-kibocsátást, vitatható kérdés. Számokkal kifejezve, az egy átlagos elektromos autóba való akkumulátorok előállítása körülbelül 9 tonna szén-dioxid kibocsátással jár, míg magának az autónak a többi alkatrészének előállítása 7-10 tonna körül mozog. Néhány szakértő szerint az elektromos autók akkumulátorainak teljes életciklusa során – minden tényezőt figyelembe véve – lényegesen kevesebb káros anyagot bocsátanak ki, körülbelül fele annyit, mint a hagyományos üzemű autók. Fontos megjegyezni, hogy az elektromos autók akkumulátorainak előállítása és azzal járó károsanyag-kibocsátás nem a felhasználási helyen, azaz az autó használatának helyén történik. Ez a megközelítés lokális szempontból megoldást jelenthet a nagyvárosok számára, ahol a belső égésű motorok jelenleg komoly szennyezést okoznak. (Németh, Kovács, 2022) Csak egy átfogó mobilitási változás lesz az, (amelynek során lényegesen kevesebb autó lesz az utakon, és áttérés történik majd a gyaloglásra, kerékpározásra és tömegközlekedésre) ami lehetővé teszi a klíma-barát és környezetbarát közlekedést. Ezeket a dolgokat politikai szinten kell prioritásként kezelni, és nem a hagyományos autók egy az egyben történő lecserélését kell ösztönözni elektromos autókra.

Egy közvetlen összehasonlításban az akkumulátoros meghajtás kevésbé káros a környezetre, mint a belső égésű motor.



12. ábra: Belső égésű és elektromos motorok károsanyag kibocsátása (Forrás: [https://eeb.org/wp-content/uploads/2023/02/230201\\_Factsheet\\_Environmental\\_Impact\\_elect-ric\\_cars\\_FINAL.pdf](https://eeb.org/wp-content/uploads/2023/02/230201_Factsheet_Environmental_Impact_elect-ric_cars_FINAL.pdf))

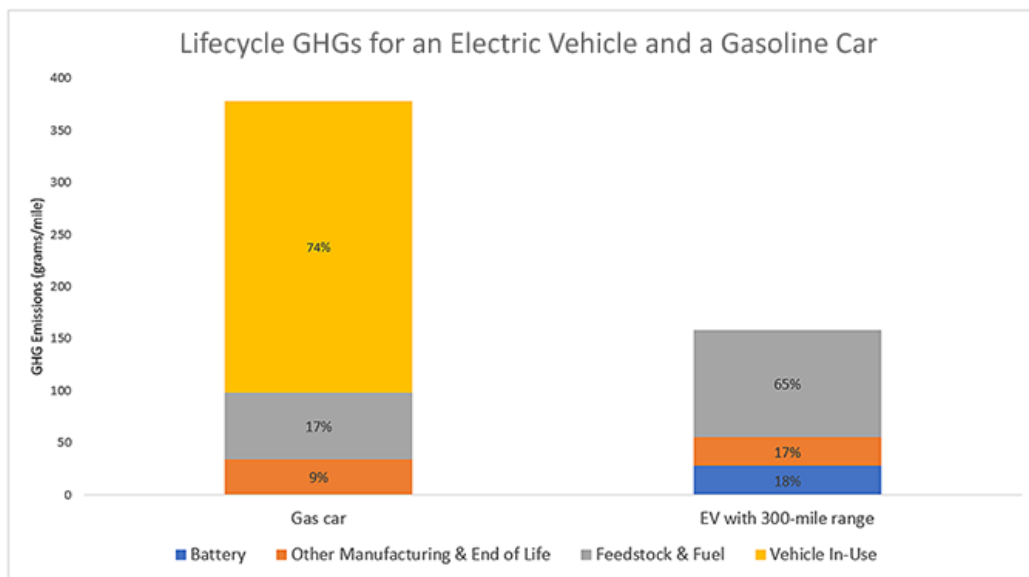
Az életciklus-értékelések során az akkumulátoros meghajtás rosszabbul teljesít az ásványi anyagok és fémek felhasználása terén, míg a belső égésű motor több energiát használ fel, és magasabb értéket hoz az üvegházhatást okozó gázok és ózon kibocsátás tekintetében. 2050-re azt feltételezik, hogy az akkumulátoros meghajtás szinte minden területen lényegesen alacsonyabb környezetkárosítással fog járni, mint a belső égésű motorú.

Az elektromos autókban található akkumulátorok lítiumot, kobaltot és más alapanyagokat használnak energiatárolásra, melyek kémiai változáson mennek keresztül, amíg azok el nem fáradnak. Amikor ezeket az akkumulátorokat kidobják, veszélyes hulladékké válnak, és a bennük lévő nehézfémek és más veszélyes anyagok kiszivároghatnak a környezetbe. A jelenleg elterjedt akkumulátorokat nem tervezték úgy, hogy könnyen újrahasznosíthatók legyenek, ami azt jelenti, hogy szét szerelésük és újrahasznosításuk nem csupán nehéz, de potenciálisan veszélyes is. Egy rossz mozdulat elegendő ahhoz, hogy az akkumulátor rövidzárlatot okozzon és tüzet fogjon, ami mérgező gázok kibocsátásához vezethet a levegőbe. (Gelencsér, 2022)

Ha megújuló energiával táplálják a töltőállomásokat, az akkumulátoros meghajtás CO<sub>2</sub>-kibocsátása nagyrészt elkerülhetővé válik.

### Az akkumulátorok gyártásának károsanyagkibocsátása

Az elektromos autókba való akkumulátorok gyártásának környezeti hatásai többek között függenek az akkumulátorgyártás folyamatától, az akkumulátor típusától, az elemek kinyerésének módjától és helyétől.



13. ábra: Belső égésű és elektromos motorok élettartam alatti szennyezése (Forrás: <https://www.epa.gov/greenvehicles/electric-vehicle-myths> )

A kék rész az oszlopban az akkumulátorhoz kapcsolódó kibocsátásokat jelképezik. A narancssárga oszlopok magukba foglalják a jármű többi részének gyártását (pl. anyagok kinyerése, alkatrészek gyártása és összeszerelése, valamint járműgyártás) és élettartamvégét (újrahasznosítás vagy hulladékezelés). A szürke oszlopok az üzemanyag vagy az elektromos áram előállításához kapcsolódó előállítási kibocsátásokat (USA keverékére vonatkozóan) szimbolizálják, míg a sárga oszlop a jármű üzemeltetése során keletkező kipufogó kibocsátásokat mutatja.

Az elektromos járművek (EV-k) akkumulátorai élettartamuk végén általában nem alkalmasak már a jármű eredeti teljesítményének a produkálására, viszont továbbra is tartalmaznak értékes anyagokat, ezeket, a már lemerült akkumulátorokat lehet újrahasznosítani vagy újra feldolgozni.

Az újrahasznosítás során az akkumulátorok még hasznos alkatrészei, például az öntvények, az elektródák vagy az elektronika részek, újra felhasználhatók lehetnek, csökkentve ezzel az új alapanyagokra való szükségletet. Fontos azonban megfelelően kezelni ezeket az akkumulátorokat, hogy minimalizáljuk a káros környezeti hatásokat és az újrahasznosítás vagy feldolgozás során veszélyes anyagok keletkezését. Egy elektromos autó akkor lesz igazán környezetbarát, ha az akkumulátor töltéséhez szükséges energiát megújuló forrásokból szerzi. Ha ezeknek az autóknak az energiaforrása nem napenergiából, szélenergiából származik, akkor levetítve az EV-k káros anyag kibocsátása sokkal magasabb is lehet, mint egy hagyományos belső égésű motorral üzemelő autóé (ez függ az akkumulátor típusától, az autó súlyától, az energiatárolás módjától, stb.).

Ha az autók feltöltéséhez használt elektromosság fosszilis tüzelőanyagok elégetéséből származik, akkor nem számít, hogy az elektromos autók nem szennyeznek vezetés közben, ugyanis ez a szennyezés már korábban megtörtént a töltéshez szükséges energiát generáló erőműben.

Az elektromos járművek környezeti hatásának csökkentése érdekében a jövőben fontos a zöld áram használata, a jármű súlyának minimalizálása, új, kritikus nyersanyagok nélküli akkumulátortípusok előállítása és a hatékonyság növelése.

## **2.6. Jövőkép az autógyártással kapcsolatban**

Az autógyártás jövője izgalmas irányokba halad. A fenntarthatóság egyre nagyobb szerepet játszik, így az elektromos járművek gyártása és fejlesztése kiemelt területté vált már a napjainkban is. Ezen a vonalon további előrelépés és fejlődés várható az autós piacon a jövőben is. Az önvezető járművek is fokozatosan teret nyernek, bár ezek elterjedése és szabályozása még időbe telik. Emellett a megosztott mobilitás, azaz a carsharing, ride-hailing szolgáltatások tovább növekedhetnek, és valószínűleg fognak is, bár ezt előre nehéz megjósolni. A mai érdeklődésből látni, hogy az emberek egy része tendál a carsharing vonal irányába, ugyanakkor akinek fontos, hogy legyen saját autója, valószínűleg nem igazán fogja választani ezt az utat az autózásban. A technológia fejlődésével okosvárosokban egyre integráltabbá válhatnak az autók, például a közlekedési infrastruktúrával való kommunikáció révén. Az autógyártók a digitalizációval és a technológiai innovációkkal is egyre jobban foglalkoznak, fejlesztik az autók szoftveres részét és az okosfunkciókat (például a vezetésk

támogató rendszerek). Említhetnénk ennél a pontnál olyan filmeket, mint a „Vissza a jövőbe”, a „Időzsaru” vagy a „Különvélemény”, ahol nem csak a jövő jelenik meg, hanem futurisztikus autók és megoldások is.

A „Vissza a jövőbe” című filmben megjelennek a repülő és a szemetet üzemanyagként felhasználó autók, egyelőre itt még nem tartunk, kérdés vajon fogunk-e valaha. Az „Időzsaru”-ban megjelenik az önvezető robot autó, ebbe az irányba elképzelhető elmozdulás a jövőben, már napjainkban is találkozunk ilyenekkel, kérdés mikor érjük el azt a pontot, hogy az önvezetés felügyelet nélkül is zajlódhasson. Ezen a területen inkább biztonságbéli és technikai kivitelezési kérdések merülnek fel problémaként. A „Különvélemény”-ben pedig a szintén önvezető, de sínen mozgó autók jelennek meg, amelyek vertikálisan kiépített pályákon is képesek mozogni, mindenféleképpen helytakarékos és érdekes elképzelés.

A konkrét változás azonban több területen is meg fog történni az autógyártásban. Az elektromos hajtások felé történő elmozdulás miatt a hagyományos belső égésű motoros autógyártók követni fogják az elektromos járműstratégiákat és az újonnan bevezetett szankciókat, emellett pedig új versenytársakkal néznek majd szembe. Az elektromos járművek elterjedése új autógyártási módszereket követel, teljesen más alkatrészekkel és technológiákkal.

Már napjainkban is nagy szerepet játszik az MI (Mesterséges Intelligencia), félhetően a jövőben még inkább így lesz, így a autógyártás témájából sem szabad ezt a területet kihagyni. Az MI segítségével az autógyárak optimalizálhatják a gyártási folyamatokat. A gépi tanulás és az adatelemzés révén az MI lehetővé teszi a gyártósorok hatékonyabb működtetését, az alkatrészek előre jelző karbantartását és a termelékenység növelését. Egy újabb terület az MI számára az automatizált minőségellenőrzés, ahol képfelismerő algoritmusok, szenzorok és adatelemzés segítségével az autóalkatrészek és járművek minőségének ellenőrzése, monitorozása gyorsabban, emellett hatékonyabban történhet.

## **2.7. Különböző kontinensek szankcionálásai**

A belső égésű motorok úgy tűnik, hogy a végét járják. Az utóbbi években több mint kilenc ország és tucatnyi város vagy állam jelentette be azt, amit a média 'tilalomként' emleget.

A sok bejelentés ellenére egyetlen ország sem hozott semmilyen törvényt a tényleges tilalommal kapcsolatban.

„Ténylegesen nincs egyetlen tilalom sem, amely érvényben lenne, és végrehajtható lenne bármelyik autópiacon a világon” – mondta telefonon Nic Lutsey, a Nemzetközi Tiszta Közlekedés Tanácsának (ICCT) igazgatója.

Az, hogy még konkrét lépés nem történt az ügyben, közel sem jelenti, hogy a kezdeményezés értelmetlen lenne. A politikusok, akiknek többsége már nem lesz hivatalban, amikor bármely tiltás hatályba lép, nem tudják megkötni az utódaik kezét évtizedekkel előre. A legtöbb úgynevezett „tilalom” a belső égésű motorokra valójában korlátozásokat jelent az új dízelüzemű járművek értékesítésére, valamint pénzügyi ösztönzőket vagy büntetéseket annak érdekében, hogy felgyorsítsák az elektromos és alternatív üzemanyagú járművek értékesítését a következő években.

Az európai országok hozták a legagresszívabb szankciókat a benzin- és dízelmotorok ellen. Norvégiában, ahol az új autók 52%-a elektromos volt 2017-ben, új kedvezményeket adtak ki az elektromos járművek vásárlóinak. Ezek a kedvezmények több ezer dollár értékűek, és magukba foglalják például ingyenes vagy támogatott parkolást, útdíjak alól való mentesítést, támogatott töltést, valamint jelentős adókedvezményeket is. Egyes EV járművek vásárlói az Egyesült Királyságban is adókedvezményeket kapnak, emellett London egy „ultra alacsony kibocsátási zónát” bővít, ahol a túlzott szennyezést okozó járművek után napi 12,50 font (16,39 dollár) díjat számolnak fel, ez általában 2005 után regisztrált hagyományos járművekre vonatkozik. Az utóbbi két évben a gépjárműgyártók siettek bejelenteni elektromos járműveik elektromosítási terveit.

A Volkswagen AG célja, hogy 2030-ig az összes 300 körüli modelljét elektromossá tegye.

A Ford azt mondja, hogy teljesen az elektromos járművekre fókuszál, míg a GM két újabb elektromos modellt ad a Chevy Bolt mellé, végül teljesen elhagyva a belső égésű motort.

A Volvo terve az volt, hogy 2019-től kezdve csak elektromos modelleket fog gyártani. Ezt a célt nem sikerült elérni, az újabb hír az, hogy a Volvo 2024 elején fogja legyártani az utolsó dízel autóját. Nincs egyetértés az összes ország és gyártó között a témában. Németország, Olaszország, Lengyelország és Bulgária támogatásával megakadályozták egy olyan törvény végső jóváhagyását, ami szerint az EU-ban 2035-től csak nullakibocsátású autókat és furgonokat lehetne értékesíteni. Berlin azt szeretné, hogy az Európai Bizottság először olyan lehetőséget mutasson be, amely lehetővé teszi az autók számára az ún. e-üzemanyagok használatát, emellett ugyanakkor szélesebb kérdések merülnek fel az egész 2035-ös intézkedéssel kapcsolatban.

Ezek a kérdések az autóipar jövőjének alakulásában kulcsszerepet játszanak az Európai Unióban, de a világ más területein is. Az alternatív energiaforrások és a kibocsátásmentes járművek iránti

elkötelezettség összeütközésbe kerül a hagyományos üzemanyagokhoz és technológiákhoz való ragaszkodással. A további tárgyalások és döntések meghatározóak lesznek az autóipar és az emisszió csökkentése terén, és alapvető hatással lesznek a világ autópiacára és az autógyártás jövőjére is. A globális felmelegedés, melyet jelenleg tapasztalunk, az emberiség lakóinak és a környezet-szennyezésnek tulajdonítható. A Föld olajkészletei végesek, így az a cél, hogy a belső égésű motorokat környezetbarátabb, gazdaságosabb járművekre váltsuk le, amelyek kevesebb károsanyagot bocsátanak ki, sőt, ideális esetben nulla kibocsátással rendelkeznek. A jövő autóinak fő követelményei között szerepel a károsanyag-kibocsátás minimalizálása, a hatékony fogyasztás és az új biztonsági, kényelmi funkciók fejlesztése. Ezek nemcsak a biztonságot növelik az utakon, hanem a vezetés élményét is fokozzák. Ezeket az elvárásokat olyan járművekkel tudjuk kielégíteni, melyek hibrid, tisztán elektromos vagy más alternatív tüzelőanyaggal működnek. (Oláh, 2018)

## **2.8. Magyarország álláspontja a környezet tudatossággal kapcsolatban az autóiparban**

Magyarország is egyre inkább a fenntartható közlekedés felé orientálódik. A környezettudatosság terén az ország igyekszik támogatni az alternatív üzemanyagok és Hibrid, EV járművek elterjedését. Jelentős változások történtek 2016-ban az elektromos autók világában, amelyek miatt ez a közlekedési forma egyre inkább reflektorfénybe került és az emberek beszélgetés témájává is vált. Ennek háttérében állt a dízelbotrány, a szigorodó károsanyag-kibocsátási tesztek, valamint az új modellek és technológiák, különösen az automatizált vezetés, amelyek folyamatosan az elektromos autózás irányába terelték a média figyelmét. Az általános érdeklődést tovább ösztönözte a kormányzati intézkedések, támogatások és beruházások sorozatos bejelentése az elektromobilitással kapcsolatban. A megkülönböztető zöld rendszám bevezetésével pontosan követhetővé vált, hogy hány elektromos jármű futott a magyar utakon 2015 végén, ami pontosan 303 párt jelent. 2016 elején az elektromos autók vásárlásához állami támogatás még nem volt elérhető, az indirekt ösztönzők is viszonylag szűkösek voltak. Több városban ugyanakkor biztosították az ingyenes parkolást, a forgalom elől elzárt területekre történő behajtást és mentességet nyújtottak a regisztrációs adó, a cégautó adó és a teljesítményadó területén is. Ahhoz, hogy az emberek reagáljanak a változásokra, a Nemzetgazdasági Minisztérium több intézkedést is bevezetett. Ezek közé tartozott a BKV tisztán elektromos buszainak bevezetése, amelyekhez közel 4 milliárd forintos támogatást nyújtottak. A Jedlik Ányos Terv keretében, a töltőhálózat bővítése érdekében 1,25 milliárd forintos pályázatot hirdettek az önkormányzatoknak. A kormány pedig további támogatásokat is bejelentett

az elektromos járművek vásárlásához, 2016-ban 2 milliárd, 2017-ben pedig 3 milliárd forint összértékben. (Tóth, 2017) Országunk a kezdetlege támogatások nagy részét a mai napig megtartotta, ezáltal is látható, hogy Magyarország álláspontja a környezettudatossággal kapcsolatban szilárd és jövőbe mutató. A magyar kormány is részt vesz az európai uniós vitákban és döntéshozatalban az autók károsanyag kibocsátásának csökkentése terén, melyben a tiszta energiaforrások és a fenntartható közlekedés mellett áll. Magyarország nagyot lépett, 2023 novemberében 60 milliárd forintos programot indít az elektromos autók elterjedésének támogatására. Az ország abban bíz, hogy ez a támogatás fel fogja lendíteni az elektromos autósipart és ösztönözni fogja az embereket arra, hogy elektromos járműveket vásároljanak. Országunk nagy dilemmában van, amikor a belsőégésű motorokról szavaz, ugyanis itthon körülbelül 160 000 embernek adnak munkát a különböző autógyárak, ahol a mai napig többnyire belső égésű motorok gurulnak le a futószalagról. A munka adás mellett a gazdasági kérdésekbe is beleszólnak az autógyárak, így amikor Magyarországnak álláspontot kell foglalnia emellett a kérdés mellett, nem csak a környezetbarát oldalt kell vizsgálnia, hanem az előbb említett kettőt is.

### **3. Kutatás eredményei**

A kutatás módjának megtervezése, annak kidolgozása, lebonyolítása és kiértékelése egy különleges feladat volt, melyben a meghatározott cél az volt, hogy a kérdőív által jobban megismerjem a kitöltőim hozzáállását az elektromos autókhoz, mennyire lennének nyitottak elrugaszkodni a már ismert, megszokott belső égésű motorral működő autóktól.

A kutatásom során nem egy meghatározott csoportra összpontosítottam, így bárkinek lehetősége volt arra, hogy kitöltse a kérdőívet és hogy ezáltal szerepeljen a felmérésben. Az adatgyűjtés kvantitatív módon zajlott, a Google Forms segítségével, mivel ez bizonyult a leghatékonyabbnak ahhoz, hogy relatív gyorsan, sok embert bevonva átfogó, releváns információkat gyűjtsék a szakdolgozatom témájában.

A kérdőívet több közösségi média platformon küldtem ki és terjesztettem (Facebook, Messenger, Gmail), ideértve családi, baráti, egyetemi és munkahelyi csoportokat is, hogy így minél szélesebb körből kaphassak válaszokat. Ismerőseim és barátaim is segítettek a megosztásban, ami révén olyan emberek is kitöltötték a kérdőívet, akikkel személyesen nem vagyok közvetlen kapcsolatban. Ennek köszönhetően a válaszok nemcsak ismerőseim körére korlátozódnak, hanem különböző régiókból érkező emberek véleményét is tükrözik, amit a demográfiai elemzés is alátámaszt majd. Szűk

1 hónap alatt (2023. Október 25. – 2023. november 20.) a kérdőívet 136 ember töltötte ki. Örömteli, hogy minden kitöltő hozzájárult (anonim módon) a szakdolgozatom sikeréhez. A kérdőív vegyes típusú kérdéseket tartalmazott: zárt és nyitott kérdéseket, valamint olyanokat, amelyek rövid vagy hosszabb válaszokat igényeltek. Voltak olyan kérdések is, amelyekre nem volt kötelező válaszolni. Ezek a kérdések a kifejtős kérdések voltak, melyeket szerettem volna, ha csak akkor tölt ki valaki, ha tényleg érdekli a téma és ahhoz valóban hozzá akar szólni. A teljes kérdőívet mellékleteként csatolom a szakdolgozatomhoz, így az bárki számára hozzáférhető lesz a részletesebb tanulmányozás miatt.

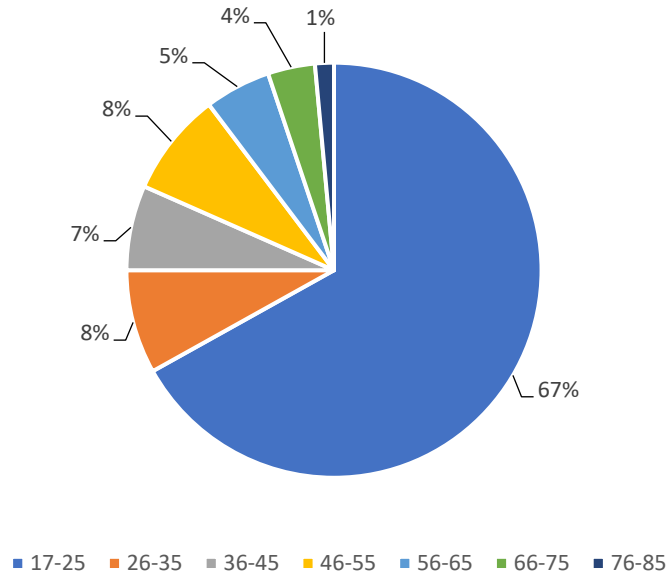
### **3.1. Primer kutatás bemutatása**

A demográfiai adatokat szokás az űrlap elején bekérni, viszont én szándékosan a kutatás végére helyeztem ezeket a kérdéseket, hogy elkerüljem a monotonitást, és hogy ne egy unalmas kérdőív látszatát keltse.

A demográfiai részben az első kérdés a válaszadó nemére vonatkozott. Ahogyan azt a mellékelt kérdőívben is látni majd, a kitöltőim nagyobb része (a téma természeténél talán érthetően fogva), 57,4%-ban, 78 fővel férfiak voltak. Értelemszerűen, a fentmaradó 42,6% a hölgyek arányát jelzi, az összes, 136 főből, így a női kitöltők 58-an voltak.

A következő demográfiát érintő kérdés az életkorra vonatkozott. Ahogy korábban említettem, minden válasz fontos a kutatásban, és összesen 136 választ elemeztem ki. A válaszadóknak előre meghatározott lehetőségek közül kellett választaniuk, majd az adott korcsoportot megjelölniük. Az eredmények a következőképpen alakultak: Ahogy azt a mellékelt kördiagram is jól mutatja a legtöbb kitöltő a 17-25 éves korosztályba esett, ami a válaszadók 67%-át tette ki. Ennek oka részben az lehet, hogy az ismerőseim közül sokan azonos korúak velem, így ez a csoport dominált. Ezt követte a 26-35 közöttiek és a 46-55 közöttiek csoportja, akik, arányosítva mind a ketten 8%-ban vettek részt a kutatásban. Ezek után állnak a 36-45 évesek, akik már csak 7%-ot tettek ki, majd az 56-65 közötti csoport, 5%-kal, őket követve a 66-75 közöttiek, 4%-kal, majd a 76-85 közötti korosztály, 1%-kal.

A válaszadók életkorának megoszlása



14. ábra: A válaszadók életkorának megoszlása, saját szerkesztés

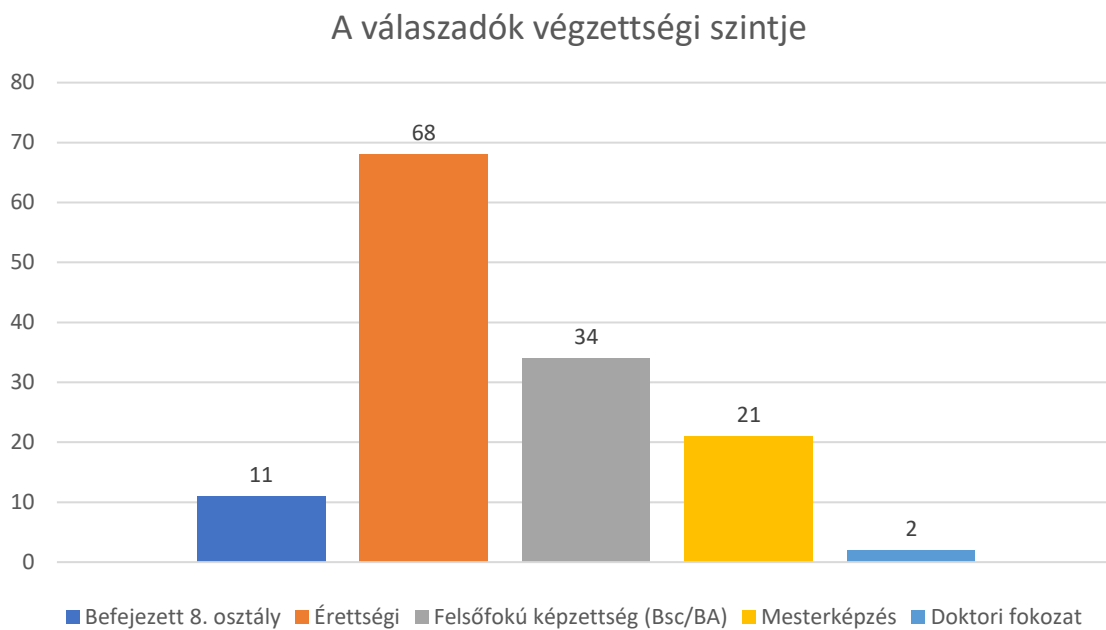
Amikor készítettem a kutatást, nem gondoltam, hogy mindegyik korosztályból lesznek kitöltőim, de örülök, hogy végül így alakult.

A korosztályokat arányosan nézve egy tendálás figyelhető meg (kis töréssel a 8%-os holtverseny miatt), amelyik azt mutatja, hogy a kitöltőim több mint 2/3-a a 17-25-ös korosztályba tartozik, ez után pedig ahogy nő a korosztály annál kevesebb kitöltő van. Ennek oka lehet a téma, de az idősebb korosztályok internet használati szokásai is. Egy korom béli egyetemistához valószínűleg hamarabb és több úton jut el egy ilyen felmérés, mint az idősebb, nyugdíjas korú generációhoz.

A kutatásból kiderült, hogy a válaszadók fele, 50%-a Budapesten, a fővárosban él. A lakhely szerinti demográfiai részben a következő domináló csoport a város, nem pedig a nagyváros. A kitöltők 22%-a él városokban, 16% községekben, és csak 10% nagyvárosokban. A kitöltőim 2%-a, 3 fő külföldön él.

A válaszadók közül a legnagyobb rész, 68 fő (50%) gimnáziumi végzettséggel rendelkezik, ami érthető, mivel a kitöltők legnagyobb része ebben a korcsoportban van. A kérdőív készítésénél ezt a kérdést úgy tettem fel, hogy akinek folyamatban lévő tanulmányai vannak, a már megszerzett végzettséget rögzítsék. Második legnagyobb csoportként az egyetemi alapképzést végzők szerepeltek, akik 25%-ot tettek ki. Az adatok arányosan csökkentek a következő módon: egyetemi mes-

terképzés (15%), nyolc általános iskola (8%), doktori fokozat (2%). Az adatok szemléltetésére csatolok egy diagramot is. A diagram jól mutatja az adatokat, azonban érdemes megjegyezni, hogy az ábra nem százalékban mutatja az adatokat, hanem darabszámban.

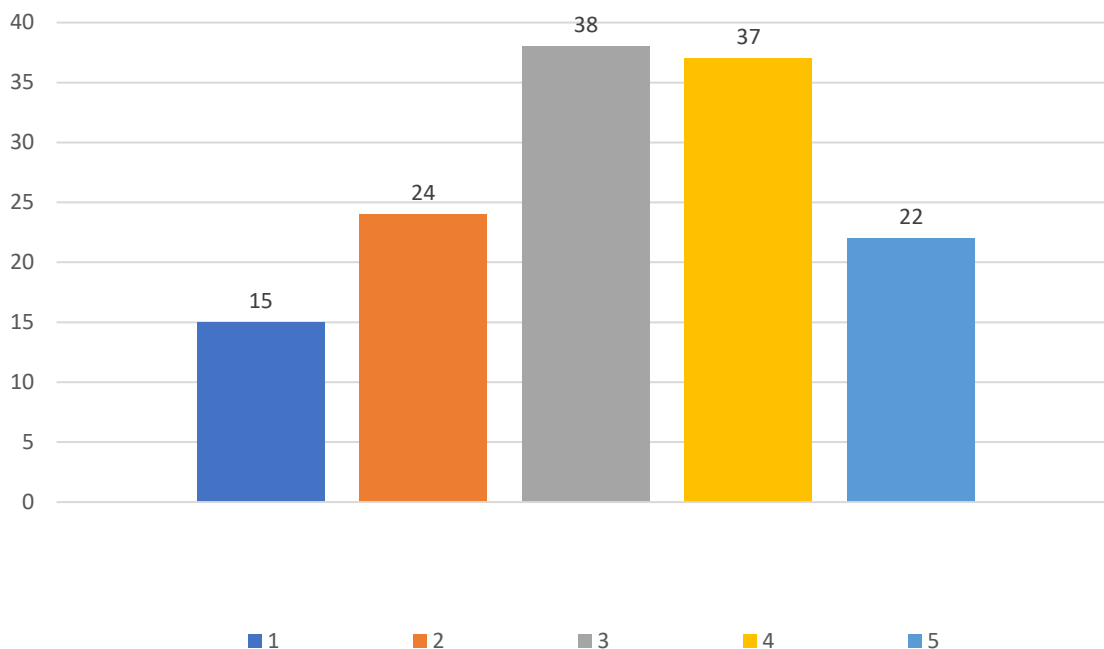


*15. ábra: A válaszadók végzettségi szintje, saját szerkesztés*

### **Az elektromos és belső égésű motorokkal kapcsolatos kérdések elemzése**

A kérdőív készítése során igyekeztem a tölcser elvet alkalmazni, mely kezdetben általános, széleskörű információkkal kezdődik, majd fokozatosan szűkíti a területet, hogy specifikusabb, mélyebb ismeretekre tegyen a kutató szert.

A kérdőívből összességében az a konzekvencia vonható le, hogy az emberek részben félreinformáltak az elektromos és hibrid autókkal kapcsolatban, illetve, hogy főleg azért nem veszik őket, mert drágának tartják őket. Ezt a megállapítást szeretném alátámasztani, néhány kiemelt diagrammal és elemzéssel.



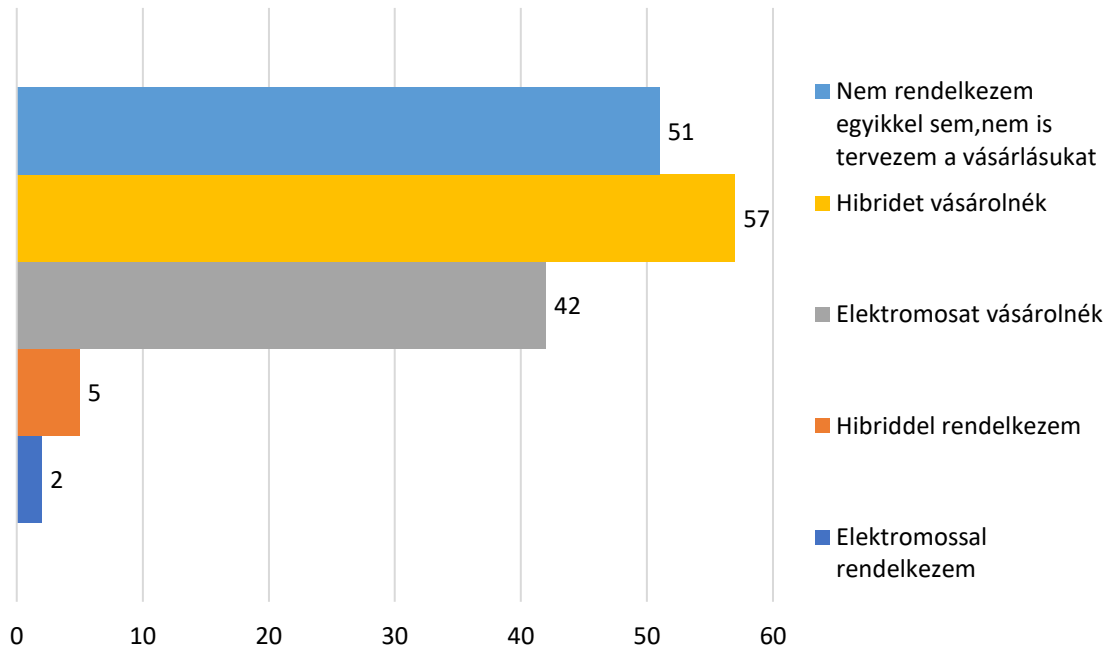
16. ábra: Elektromos és a belső égésű motorok környezetbarátsága, saját szerkesztés

A kitöltőim nagyobb része inkább azt gondolja, hogy az elektromos motorok környezetbarátabbak, mint a belső égésűek. Ez nagy félreinformáltságot jelent, ugyanis ez az állítás csak részben igaz. Az elektromos autók lehetnek sokkal környezetszennyezőbbek is, mint a hagyományos módon működő autók, a gyártást nem is számításba véve. Ennél a kérdésnél a kulcs az akkumulátor működéséhez szükséges energia szerzésénél van elrejtve. Igazán jelentős, hogy a töltéshez szükséges áram hogyan kerül előállításra. Ha ez zöld, illetve megújuló energiaforrásból történik, kimondható, hogy az elektromos motor kifejezetten környezetbarát, viszont ha ez nem így állítódik elő, hanem szén és egyéb erőművekben, akkor csak a lokális környezetkímélés szót tudjuk használni az EV-kre, ugyanis hiába a használat helyén nem történik szennyezés, a párszáz kilométerrel arrébb lévő erőműben ugyan úgy megtörténik a károsanyag kibocsátás. Összességében, a diagram alapján elmondható, hogy az emberek nincsenek teljesen tisztába ezzel a tényezővel.

Ez a kérdés és az arra érkezett válaszok úgy gondolom, az emberek óvatosságát tükrözi. A 136 kitöltőből mindössze 7 embernek van elektromos, vagy hibrid járműve. Mind a vásárlás és birtoklás aránya is azt mutatja, hogy az emberek a hibrid járműveket részesítik előnyben az elektromosokkal szemben. Ennek az okát csak sejteni tudom. Úgy gondolom az emberek félnek az éles váltástól és attól, hogy egy teljesen új koncepciót ismerjenek meg az autózás terén, ezért láthatjuk ezt az óvat

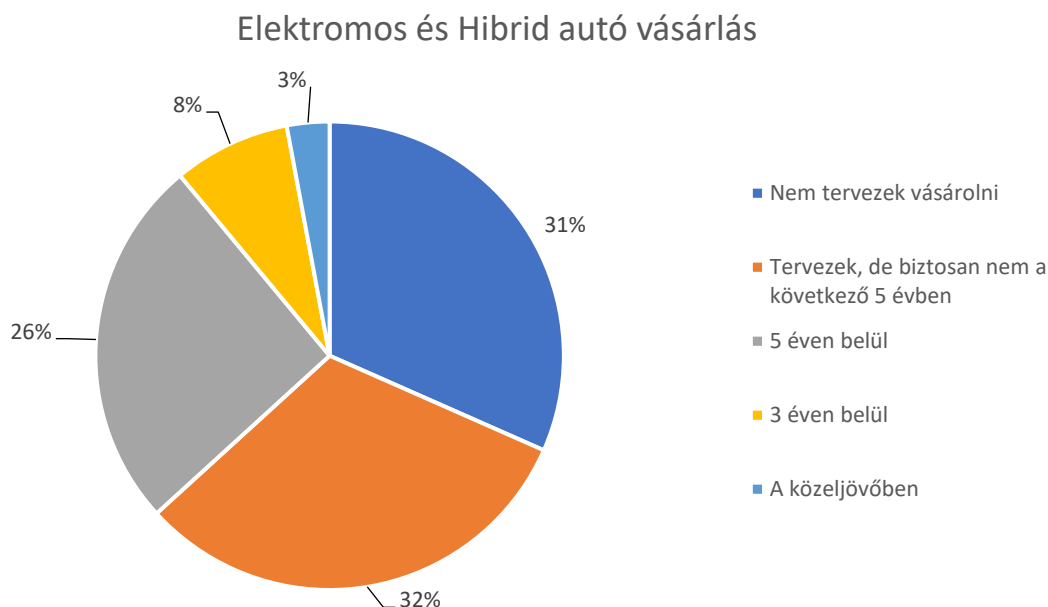
elmozdulást a hibridek irányába. A hibrid járművek általában kedvezőbb áron kaphatók, mint az elektromosok, ez is hozzátehet az eloszláshoz.

Emellett a résztvevők körülbelül 1/3-a egy teljesen elutasító hozzáállást mutatott. Ezeknek az adatoknak a pontos szemléltetésére szúrom be a diagramot, amely ezt pontos számokkal is mutatja.



17. ábra: Elektromos vagy hibrid?, saját szerkesztés

Az ezt követő kérdés is ebben a témában lett feltéve, melyik kicsit specifikusabban arra irányult, hogy a kitöltők igen vagy nem, és ha igen, mikor, vagy egyáltalán terveznek-e elektromos vagy hibrid autót vásárolni.



18. ábra: Elektromos és Hibrid autó vásárlás, saját szerkesztés

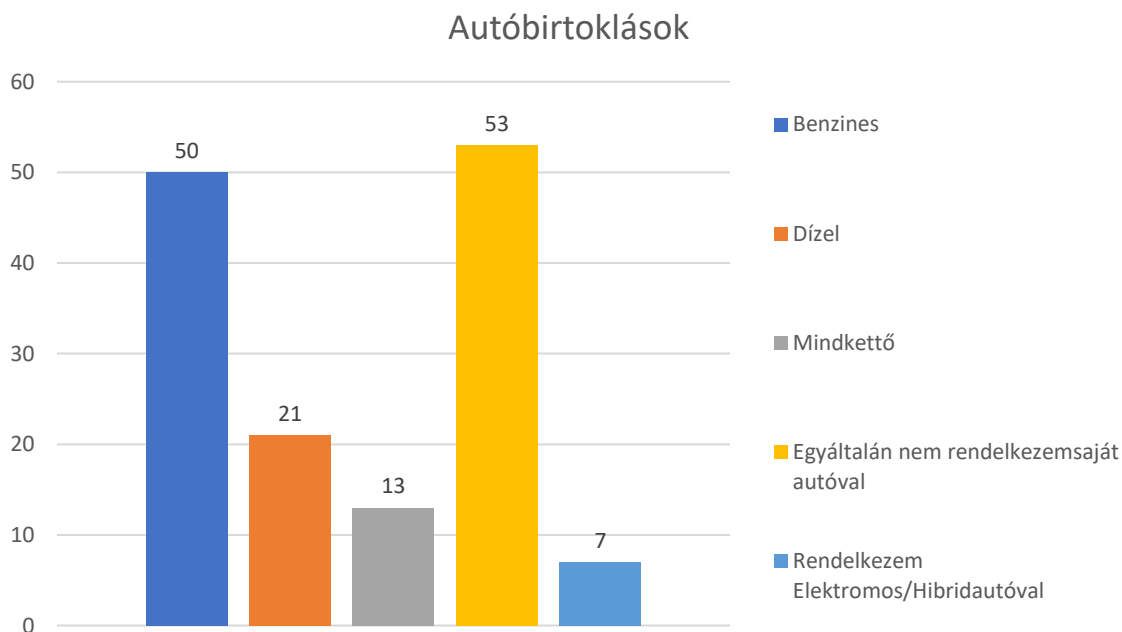
Az eloszlás nagyon érdekesen, körülbelül három halmazra osztható. Azoknak a halmaznak, akik egyáltalán nem terveznek elektromos vagy hibrid autókat vásárolni, akik terveznek, de valószínűleg anyagi okoknál fogva nem engedhetik meg maguknak az ilyen típusú járműveket egyelőre, így ezeknek a vásárlást csak a következő 5 éven túl tartják reálisnak, illetve akik az elkövetkező 5 évben szeretnék ilyen típusú járműveket vásárolni. Két nő és két férfi tervez a közeljövőben elektromos vagy hibrid autót vásárolni, mind a négyen vagy felső fokú (Bsc) vagy a feletti tanulmányokkal rendelkeznek.

Az ár mellett egy másik tényező lehet még az esetleges bizonytalanság oka. Az emberek egy része még kiforratlannak tartja és látja ezt az iparágat, így még várnak a további fejlesztésekre, regulációkra. A férfiak átlagosan 3 673 000 forintot költenének egy belső égésű motorral rendelkező autóra, míg egy elektromos vagy hibrid járműre már 4 314 000 forintot. A nők 2 250 000 forintot költenének belső égésű motorral rendelkező autóra, míg egy elektromos vagy hibrid járműre már 2 991 000 forintot.

Természetesen vannak, akik ennél az összegnél sokkal többet, vagy kevesebbet adnának ki ezekeért a típusú autókért, de összességében levonható az az állítás, hogy a kitöltők többet költenének egy elektromos vagy hibrid autóra, mint egy benzinesre vagy dízelre. Ennek oka lehet a marketing

és a média is, ami azt sugallja az embereknek, hogy az elektromos vagy hibrid autók csak drágák lehetnek, de ez nem feltétlen igaz. Ismerek embereket, akik nem szégyellenek több tízmillió forintot elkölteni egy belső égésű motorral működő autóért. A drága mindig relatív, és egy jó konstrukcióval rendelkező használt hibrid vagy elektromos jármű már elérhető 6 millió forintért is. Emellett lehet az ok az is, hogy az emberek az olcsóbb fenntartás reményében hajlandóak a vételárnál egy nagyobb kiadásra, mint később a benzinkutakon.

Ma Magyarországon úgy gondolom, hogy kevesen engedhetik meg maguknak, hogy a közeljövőben elektromos vagy hibrid autót tudjanak venni, természetesen ez függ a konkrét típustól, kivittől, évjáratától is. Kíváncsiságból utána néztem és azt állapítottam meg, hogy egy középkategóriás elektromos autó (Nissan Leaf, BMW I3), használtan, jó állapotban, viszonylag új modellként 4-5 millió forinttól kezdődik. Ugyan ezekkel a feltételekkel egy hibrid autónál ez az összeg kicsivel alacsonyabb, 3-4 millió forint. A kitöltés során összesen 4-en jelezték, hogy a közeljövőben vásárolnának elektromos vagy hibrid autót, ebből azonban csak 3 tervez reális összeggel. Ez is mutatja, hogy a kitöltők döntő többsége nem rendelkezik a szükséges anyagi forrásokkal, ezért is lehet a későbbi vásárlás tervezése.



19. ábra: Autóbirtoklások, saját szerkesztés

Kitöltőim 41%-a egyáltalán nem rendelkezik saját autóval, nekik 92%-uk 17-25 éves közé esik, ők valószínűleg anyagi okokból nem vesznek. Az e fölötti korosztályból majdnem mindenkinek van

valamilyen gépjárműve, így arra következtetek, hogy alapvetően szükség van az autókra, akár városban, akár vidéken, kérdés, az emberek miért nem a hibrid és elektromos konstrukciót választják. A maradék 59% vegyesen oszlik meg a birtoklók között. 50 ember rendelkezik benzinessel, 21 dízellel, 13 pedig mind a kettővel. Továbbra is 7 embernek van elektromos vagy hibrid jármű a birtokában. Közülük 4 férfi és 1 nő. A hölgy 36-45 közötti, két férfi 46-55 között van, egy 66 felett, egy pedig 76 felett van. Egy férfi kivételével maradék 4 embernek vagy felső fokú (Bsc), vagy a feletti végzettsége van. Érdekes a képzettséggel is párhuzamot vonni a hibrid és elektromos autók vásárlásánál, úgy gondolom ezt a réteget már kifejezetten érdekli a környezet óvása.

Arról, hogy ki mennyit költene egy belső égésű vagy egy elektromos motorral rendelkező autóra, már korábban írtam. A felmérés ezen része arra szolgált, hogy kiderítsem melyik autófajtára költenének többet az emberek. A fenti megállapítás alapján látni, hogy a kitöltők többet költenének elektromos és hibrid autóra, mint belső égésűre, az átlag alapján szűk 1 000 000 forinttal.

Megkérdeztem a kitöltőket, hogy mik a legfontosabbak nekik egy autóvásárlásnál. Ezzel a kérdéssel szerettem volna felmérni, vajon az átlag kitöltőnek mennyire illeszkedik bele az elképzelésébe egy elektromos, hibrid vagy belső égésű motorral rendelkező autó.

A résztvevők számára a legfontosabb tényezők az autóvásárlásnál az Ár (76 fő), Felszereltség (59 fő) és a Fenntartási költség (65 fő) volt. Úgy tűnik, ezek a tényezők számítanak a legjobban a az átlag kitöltőnek. Közepesen magas értékeket kapott a Környezettudatosság (45 fő), Kinézet (45 fő) és a Garancia (48 fő). Az ár kifejezetten kiemelkedő értéket kapott, ebből arra következtetek, hogy az embereknek ez a legfontosabb tényező egy autó vásárlásakor, így érthető, a kitöltőim közül miért csak 7 rendelkezik hibrid vagy elektromos autóval.

Amíg 3 000 000 forint körül már egészen jó konstrukciókat lehet találni a használtautó piacon a belső égésű motorral működő autók terén, szűk 4 000 000 forintért nem feltétlen találjuk meg a legjobb konstrukciókat a hibrid vagy az elektromos autók használt piacán.

A diagramok és válaszok alapján úgy gondolom alátámasztható a fejezet elején is feltett állítás, hogy az emberek részben félreinformáltak az elektromos és hibrid autókkal kapcsolatban, illetve, hogy főleg azért nem veszik őket, mert drágának tartják őket.

## Kvalitatív kutatás

Ahogy említettem, volt néhány olyan kérdés is, amire a kitöltő saját választ adhatott, ezekből szeretnék néhány konklúziót levonni. A válaszokból összességében szintén hasonló válasz jön vissza, mint a kvantitatív kutatásnál. Az emberek véleményen túlnyomóan befolyásolt a média által, ezért azt gondolják, az elektromos és hibrid autók mindenféleképpen környezetbarátabbak, mint a hagyományos autók. Emellett voltak olyanok is, akik jobban kifejtették a véleményüket a belső égésű motorok mellett is, ezekre fogunk példákat látni a következő oldalakon.

18-an említették nagy előnyként a nagyobb hatótávot 1 tankolással, mint 1 töltéssel:

“Nagyobb hatótáv, ár, tankolás”

“Tankolás, hatótáv, végsebesség (nem az 1.4-esekre gondolok)”

“Hosszabb hatótáv, magasabb végsebesség,”

“Nagyobb hatótáv, jobb lefedettség benzinkutakból. Ha szerbiába megyek, számít hogy ott is fel tudjam tölteni az autóm”

“Nagyobb hatótáv”

Egy valaki említette a használtpiaci elérhetőséget, én sem tartom ezt utolsó szempontnak.

„Sok van a használtpiacon, ezért olcsóbbak, hozzáférhetőbbek.”

Nagyon megörültem amikor kaptam egy valódi véleményt az egyik kitöltőtől, szerintem leírja a legtöbb előnyét a belső égésű motoroknak.

„Több van belőlük, könnyebb alkatrészt találni. Előállításuk/lebomlásuk nem szennyezik annyira a környezetet mint az elektromos. Van hangjuk. Pár perc a tankolás, nagyon sok helyen van kút. Kevesebb bennük a technológia a legtöbb esetben, kevesebb dolog romolhat el. Könnyebb megtenni hosszú utakat. Vannak már olyanok amik szinte nem is fogyasztanak. Nagyobb a választék. Többnyire olcsóbbak. Az elektromos autókban nagyon a drága az akkumulátor csere, ami simán bekövetkezhet. Van még manuális váltós belőlük.”

Ebben a válaszban került elő először a hang, nem is gondoltam volna, hogy ennyi embernek számít az autónak a hangja. Megkülönböztetném itt azokat, akik biztonsági szempontból preferálják a hangot, tehát így a gyalogosok, biciklisek, más autók részére is könnyebben felismerhető, ha közeledik vagy távolodik egy autó, és azokat, akik szeretik „durrogatni” a kipufogókat.

„gyönyörű a hangja”

„Messzire tudok menni és ha kifogy az üzemanyag akkor gyorsan fel tudom tölteni kb. bárhol.”

„A hangjuk, a benzinszag, es a feeling!”

„Maga az az érzés amikor hallod a kocsid hangját és érzed, hogy egy kocsi van alattad”

„Hang”

„Hangzás, teljesítmény, vezetési élmény”

„motorhang”

A válaszok alapján elmondható, hogy akik a belső égésű motorok mellett vannak, főleg a nagyobb hatótávot, az árat, könnyebb elérhetőséget, nagyobb választékot és a hangot tartják előnynek az elektromos motorokkal szemben.

Egy másik kérdés volt az elektromos motorok előnye a belső égésűekkel szemben. Erre is sok érdekes válasz érkezett, csakúgy mint az előző kérdésnél, itt is voltak értelmesek és kevésbé értelmesek is. Ezt a kérdést is 78-an töltötték ki, ebből 38 jegyezte meg valamilyen formában, ebben a kérdésben, válaszként a károsanyagkibocsátást.

„Az üzemeltetése kedvezőbb de sem a gyártási folyamata nem kevésbé környezetszennyező, sem az autó egyes részeinek (pl akkumulátor) megsemmisítése.”

“környezetbarát”

„Nem tudom hogy hosszútávon természet barátabb e de ha igen akkor a környezet barátabbsága”

„Talán környezetbarátabb. (Talán sokan írják pozitívnak a halságát. A halkabb zajkibocsátás szerintem nem előny, inkább veszélyes. Nem lehet hallani, így magasabb lehet a baleseti ráta.)”

“Ingyenes töltés, környezetbarát, könnyedség”

“Környezettudatosabb (?)”

“Olcsóbb üzemeltetés, alkalmasabb városi vezetésre, kevesebb lokális káros anyag kibocsátás”

Egyet értek a kevesebb lokális károsanyag kibocsátás gondolatával, ez lehet abszolút környezetbarát, ha a töltéshez szükséges energia zöldenergiából származik. Az ezzel tisztában levést kifejezetten kevés kitöltőnél láttam.

Írtak még a hangról is, amit én talán inkább hátránynak tekintek a közlekedésben, akár a városban a gyalogosok, biciklisek, motorok, más autók és forgalomban résztvevő tényezők miatt, de akár a városon kívüli erdős úton is meglephet egy szarvast az autó közeledte, ha nem hallja azt.

„halk használat”

„Komfortosabbak mert halkabbak és környezetbarátabbak”

„Halk, nem bocsát ki káros anyagot, hirtelen sok nyomatékot képes leadni.,,

„Halk, otthon is tölthető”

“Halk, tiszta, kisebb karbantartási költségAz elektromos autózás.,,

Ez csak néhány válasz ebben a témakörben, meglepően sokan gondolják az elektromos és hibrid autók halkságát előnynek.

Néhányan említik az ingyenes parkolást és az állami támogatás előnyét is, de nem túl sokan.

„Állami támogatottság.”

„High-tech felszerelés. Rengeteg segítség az rendszere a bizonytalanabb/lusta emberek számára. Nagy teljesítmény. Kényelem. Dupla csomagtartó. Néhol ingyenes töltés. Állami támogatás vásárláskor.”

„Olcsóbb feltöltés, alacsonyabb károsanyag kibocsátás, ha jól tudom: ingyenes parkolási lehetőség és a buszsáv használata engedélyezett”

„Ingyenes töltés/parkolás, bővebb csomagter”

„Gyorsulás, ingyen parkolás”

Kifejezetten nagy előnyének tartom az elektromos és hibrid autóknak a zöld rendszámot és az állami támogatást is.

Nagyon örültem ezeknek a hozzászólásoknak, értékelem, hogy vannak, akik tényleg szenvedélyesen hozzászólnak ehhez a témához.

A primer kutatás kiértékelésének a végén is úgy gondolom, hogy a legnagyobb okozója az elektromos és hibrid autók népszerűtlenségének a magas ár. A témában kifejezetten kevesen vannak otthon, azt sem látják igazán, miért lenne érdemes és hogyan a környezet óvása.

Ha Magyarország valóban szeretné népszerűsíteni az elektromos és hibrid autózást, több pénzt, időt és energiát kell ebbe a témakörbe ölnie a jövőben. Az anyagi kérdés most úgy tűnik változik ugyanis már ahogy korábban is említettem az állam idén novemberben jelentős pénzösszeget fordít az elektromos autók támogatására itthon. Ebből részben a töltőhálózatot fogják fejleszteni (amit nagy visszamaradottságnak látnak az emberek), részben pedig vásárlási kedvezmények formájában fogják felhasználni. Fontosnak tartanám az emberek edukálását a témában, hogy valóban megértésük, miért fontos a környezettudatosság és hogy az elektromos motor önmagában nem feltétlen környezetbarát. Láttam összefüggést az emberek képzettségével és a hibrid vagy elektromos autó birtoklásával, minél képzettebb egyember, valószínűleg annál többet tud a környezetszennyezés témájáról és szívügyének tekinti azt, így tesz is annak elkerüléséért. Emellett a kérdőívből kiderül az is, hogy az emberek fejletlennek tartják a töltőhálózatot, félnek a párszáz kilométeres töltési távoktól. Akik a közeljövőben terveznek vásárolni ilyen járművet is felső (Bsc) vagy a feletti végzettséggel rendelkeznek.

### **3.2. Empirikus kutatás**

Az elmúlt években egy külföldi intézmény itthoni kampuszán tanultam, ahol volt lehetőségem megismerni más kultúrákat, felfogásokat. Főleg ezen kapcsolatok révén volt lehetőségem elutazni néhány országba, ahol nem csak az ottani kultúrát, de az emberek felfogását is volt lehetőségem elsőkézből megismerni, többek között az autózás és a környezettudatosság terén is.

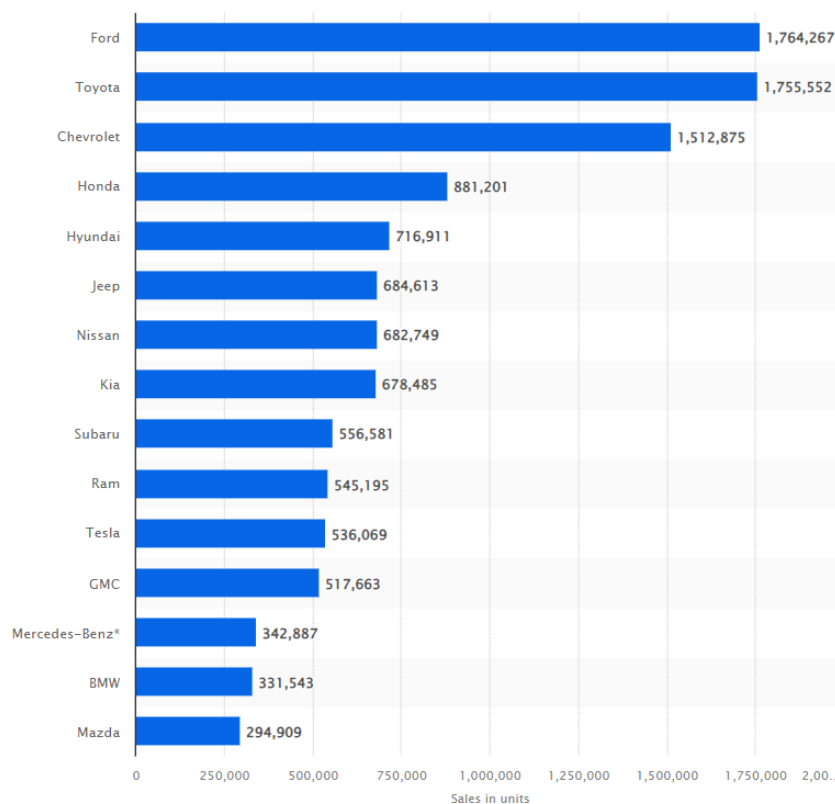
Az elmúlt években jártam Csehországban, Litvániában, Belgiumban, Angliában, Görögországban és nem utolsósorban az USA-ban is. Mivel a korábban említett országok európaiak, nem sokban különböznek Magyarországtól felfogásban és kultúrában. A felsorolás végén említett USA viszont már egészen más területre esik.

2023 januárjában volt lehetőségem mennyasszonyommal Texasba repülni két hétre, ahol egy kedves, már korábban ismert házaspárral töltöttük ezt az időt. Az utazásunk előtti terv még nem volt teljesen kristálytisztá, az érkezésünk után beszéltek meg a részleteket és végül abban egyeztünk meg, hogy beutazzuk Amerikát. 8000 kilométert tettünk meg 12 nap alatt, amely távolságnak a felét én vezettem. Meglátogattunk 8 államot (Texas, Új-Mexikó, Kolorádó, Utah, Nevada, Oregon,

Kalifornia, Arizóna). Ez alatt az utazás alatt volt lehetőségem meglátni és megtapasztalni az amerikai felfogást az autózás terén.

Az első dolog ami feltűnt Dallasban, a tömegközlekedés hiánya volt. Az emberek nagy része autót használ a mindennapi közlekedésre. A nagyobb városokban természetesen jól kialakult tömegközlekedés érhető el, de van aki ennek ellenére is autót használ.

Texasban 10-ből 7 autó terepjáró volt, sok volt tuningolva is kifejezetten megszokott volt a házilag módosított, nagy autók látványa. A nagy autókhoz pedig nagy utak és parkolóhelyek szükségesek, ebből is láttunk jópárat. Az amerikaiak többsége szereti a nagy motorral rendelkező autókat. Ezt az igényt be is töltik az ottani autógyártók, nagy autókat gyártanak nagy motorokkal.



20. ábra: 2022-es autóeladások az USA-ban (Forrás: <https://www.statista.com/statistics/264362/leading-car-brands-in-the-us-based-on-vehicle-sales/>)

Az Egyesült Államokban európai gyártók is jelen vannak, ugyanakkor a legtöbb esetben nem azokat a modelleket gyártják és forgalmazzák, amiket itthon vagy Európa más országaiban.

Személyes megtapasztalásom alapján kétfajta ember van az USA-ban. Az, aki él és hal az elektromos autókért, és rendelkezik is egyel vagy kettővel, és az, aki hallani sem akar róluk és soha nem is tervez venni, és marad a hangos, sokat fogyasztó V8-as terepjárónál.

Az ismerősöm, jó barátom a második álláspontot képviseli, hegesztőként dolgozik, 22 évesen, saját vállalkozással, részben a munkája, részben pedig a felfogása miatt nem tudom elképzelni, hogy ő valaha is elektromos autóba üljön, mint sofőr.

Nem feltétlen értek egyet egyik állásponttal sem, valahogy a kettő között kell megtalálni a megoldást véleményem szerint. Ez a kis kitérő csak érdekesség gyanánt kerül bele a szakdolgozatomba, nem feltétlen ad hozzá sokat az érintett témához. Mindenféleképpen érdekes volt a más kultúra és felfogás megtapasztalása az autózás és környezetbarátság témájában abban a két hétben.

#### **4. Következtetések, javaslatok**

A szakdolgozatom egyrészt a különböző hajtású motorok környezeti és gazdasági hatásairól, másrészt pedig a kutatásomban részt vevők hozzáállásáról, nyitottságáról szól az elektromos, hibrid autókhoz. Összességében levonható következtetésként az, a kitöltőim alapján, hogy a magyarországi emberek nagy része még nem áll készen arra, hogy egy ilyen új irányt vegyen az autózás és a mobilitás. A kitöltőim szkeptikusak az alternatív megoldásokkal szemben, jobban bíznak abban, ami már évtizedek óta működik, úgy gondolom ez a hozzáállás leírja a magyar mentalitást is. Két fő okát látom az itthoni passzivitásnak a témában. Egyiket sem emelném ki a másik előtt, úgy gondolom mind a kettő jelentős, illetve, hogy mind a kettőn lehet segíteni és változtatni. A kérdőív alapján nagyon kevesen engedhetik meg maguknak azt, hogy hibrid vagy elektromos autót vásároljanak a közeljövőben. Az egyik nagy problémának az alternatív működésű autók árát látom. Ha visszatekintünk a tanulmányom elejére, ahol az elektromos autók első megjelenéséről, majd fejlődéséről beszéltünk, ugyan ezt a problémát láthattuk. Az embereknek tetszett az új ötlet, de annyiival drágábban juthattak csak hozzá ezekhez az autókhoz, hogy végül inkább a hagyományos, belső égésű motorral működő járművet választották. Az állam eddig is támogatta és jelentős pénzüsszegeteket investált az elektromos és hibrid autózásba, javaslom a további befektetéseket és támogatásokat ilyen téren, a népszerűsítés érdekében. Nem feltétlen további anyagi támogatásra van szükség, inkább további a közlekedést, használatot érintő kedvezményre. Ennek tökéletes példája volt a zöld rendszám, úgy gondolom ez nagyon jó lépés volt az állam részéről. Ehhez hasonló támogatások kitalálása lenne szükséges ahhoz, hogy a környezetbarát autózás vonzóvá váljon az emberek

számára. Ilyen esetleges támogatás lehetne az idővel elavuló akkumulátor cseréjével kapcsolatos kedvezmény. Ebben a szegmensben fontos, hogy az állam a környezet megóvását tegye a pénzübeli kérdések elé, véleményem szerint.

A másik megfigyelés, amit már korábban szintén említettem, a tanulmányom és a kérdőíves kutatás kapcsán is, az emberek dezinformáltsága a témában. A kitöltőim nagy része nincsen tisztában az-  
zal, miért környezetbarát egy elektromos autó. A felmérésben látni, hogy a hibrid vagy elektromos  
autó birtoklás/vásárlás szoros kapcsolatban van az illetők képzési szintjével. Minél magasabb vég-  
zettséggel rendelkezik valaki, annál nyitottabb a témában. Fontos lenne az emberek edukálása a  
környezetszennyezés témában, nem csak az autózás területén, hanem átfogóan is. Javasolnám az  
ilyen kurzusok, kutatások, akár iskolán belüli órák megjelenését is, ami segítene a jövőben abban,  
hogy egy sokkal tudatosabb, valódi információval rendelkező közösségben éljünk, ahol az emberek  
tisztába vannak a környezet óvásának fontosságával, és óvják a környezetüket, nem megszokásból,  
hanem mert látják annak fontosságát.

## 5. Összefoglalás

Az autózás Európából indult a 19. század vége felé. A kezdeti modellekhez olyan neves kutatók  
kapcsolhatók, mint Carl Benz és Gottlieb Daimler. A gépjárművek gyártása teljesen megváltozott,  
mikor Henry Ford belépett a piacra a tömeggyártással és a T-moddellel. A híres belső égésű motorok  
mellett jelen voltak az alternatívák már akkor is, az elektromos autók személyében, melyek első  
modelljei fejlesztésében nagy részt vett ki Jedlik Ányos, magyar feltaláló. Az alternatívát hiába  
kedvelték az emberek, a modellek drágasága miatt sajnos nagyon kevesen engedhették meg  
maguknak, és a belső égésű motorral működő autókkal szemben emellett kifejezetten hatástalannak  
bizonyult. Belső égésű motorokból két fajtát különböztetünk meg, a Benzines és a Dízelt, ezeken  
belül pedig 2 és 4 üteműt. A hibrid verzióból is több fajta van, ezek a lágy hibrid, a hibrid és a plug-  
in hibrid. A belső égésű motorok fosszilis anyagot égetnek el a motortérben a működéshez. A  
hibridek egy belső égésű, általában benzines és egy elektromos motor kettőset használják a  
működéshez. Az előbb említett három fajtából egyedül a plug-in hibrid tölthető külső  
áramforrásról, a másik kettő az autó mozgási energiáját használja fel az akkumulátor töltéséhez.  
Az elektromos autók tisztán egy elektromos motorból veszik energiájukat. A töltés több típusú is  
lehet. Lehet lassú, gyors és villám. Mint ahogy az összes piacon, itt is vannak domináló márkák.  
Ez a benzines piacon főleg a Japán és Német típusokra igaz, a dízel piacon pedig Német, Amerikai

és Francia márkákra. A hibrid autók terén a Toyota, Lexus és Kia, szintén Ázsiai márkákként vezetők, míg teljesen elektromos autók terén a Tesla hozza a prímet, a Nissan-nal együtt.

Az elektromos autók megjelenése főleg a klímaváltozási aggályokra vezethető vissza. Az elektromos autók számos előnnyel járhatnak, mind a felhasználónak mind a környezetnek, ha az megfelelően van használva. Itt felhívnám a figyelmet arra a fontos tényezőre, hogy az elektromos autó akkor igazán környezetbarát, ha annak az akkumulátora zöld energiából van feltöltve. Ennek hiányában az EV nem hívható környezetbarátabbnak. Az elektromos autók nagy fejlődésen mentek át az elmúlt évtizedekben, a 90-es évek végére jutottak el oda, hogy már versenybe szállhattak a belső égésű motorokkal, főleg a Toyota Prius révén. A 2000-res évek elején megjelent a köztudatban a Tesla, akik az ezt követő időszakban dominálták a piacot. A Tesla mellett ott volt a Toyota és a Nissan is, de a főbb fejlesztéseket a Tesla tudta elérni, a híres Roadster-rel kezdve. Az elektromos autók jövője nagyban függ a politikai és gazdasági helyzettől, de összességében elmondható, hogy szükség és igény lenne a környezetbarát autózás további népszerűsítésére, illetve a már meglévő gyártási technológiák, akkumulátor típusok fejlesztésére. A gyártásban többfajta akkumulátort is használnak. Bármelyik jelenleg is használják, az ipar ezen része még jócskán fejlődésre szorul, a környezettudatosság, gyártás és újrahasznosítás terén. Ahogy említettem a környezetbarát megoldások terjedésében a legnagyobb szerepe az államnak van. Sok támogatásról hallottunk már az elmúlt években, legyen az vásárlási támogatás, zöld rendszám, ingyenes parkolás, kedvezményes töltés, stb. Nem csak Magyarországon, de a világ több táján is fontosnak tartják ezeknek az ösztönzőknek a bevezetését és idővel továbbfejlesztését, hogy ezzel az emberek motiválva legyenek a környezettudatos jármű vásárlására.

Akár belső égésű, akár hibrid vagy elektromos, valamilyen szempontból károsítja a környezetet. A felmérésben résztvevők nagy része nem tudta, hogy nem feltétlen környezetbarátabb egy EV mint egy belső égésű motorral működő autó, csak akkor, ha az a töltéshez szükséges energiát megújuló forrásból szerzi.

Kutatásommal azt vizsgáltam, itthon miért nem annyira elterjedtek az alternatív üzemelésű autók, emellett a kitöltők hozzáállását, nyitottságát akartam meglátni a témában. Összességében két okát látom a passzivitásnak. Az egyik az ár, másik pedig a dezinformáltság. Az embereket nem érdekli annyira a környezet kímélése, hogy csak emiatt környezetbarát autót vegyenek, ami átlagot nézve drágább, mint egy hagyományosan működő autó, ezért pénzületi és más módon kedvezményeket kell bevetni, hogy az emberek nyitottak legyenek a témára. Ezt hazánk el is kezdte, idén

novemberben, 60 milliárd forintot fektetett a környezetbarát autózásba. Úgy gondolom, ha az emberek látnák, mit miért óvunk és mi milyen hatással van a környezetre vagy akár ránk, sokkal átgondoltabban választanának autót, és nem azért lennének a környezet védelme mellett, mert oda csalogatták őket, hanem azért, mert szívügyüknek tekintik.

Összességében azt javaslom az államnak, hogy fektessen többet időben, energiában és pénzben a környezettudatosság népszerűsítésébe, különböző kedvezmények létrehozásába, hogy ezáltal az emberek magukénak érezzék a természet óvását. Ezt lehetne különböző kurzusok, órarendbe beépített órák formájában, akár ismeretterjesztő videók segítségével, amit bele lehetne építeni akár a közoktatásba is. A pénzügyi támogatás főleg az elektromos, hibrid autók vásárlását, üzemeltetését fedi le egyelőre, de lehetőség lehetne különböző, a témát érintő kutatási versenyek megszervezésére is, hogy ezáltal minél többen legyenek informáltak a környezettudatosság terén, ezáltal egy tudatosabb jövőt, társadalmat teremtsenek. Ha az emberek látnák és értenék, mit miért teszünk a környezet óvásának területén, egy sokkal informáltabb, lelkesebb társadalomban élhetnénk, ahol a környezetbarát viselkedés egy megalapozott, önállóan meghozott döntés, nem pedig egy eltanult viselkedési forma, ami ha nagyobb akadályba ütközik, mivelhogy az nem egy értett, megalapozott, szívbeli kérdés, alábbhagy vagy akár meg is szűnik.

## IRODALMI JEGYZÉK

1. Csákány, A., Flórik, Gy., Gnädig, P., Holics, L., Juhász, A., Sükösd, Cs., Tasnádi, P. (2017). *Fizika, Akadémiai Kiadó, Budapest*
2. Lőrinc, L. (2016). *Életmódtörténet Anyagi kultúra 1500-tól napjainkig, Akadémiai Kiadó, Budapest*
3. Környey, T. (2020). *TERMODINAMIKA, Akadémiai Kiadó, Budapest*
4. Csiszár, Cs., Csonka, B., Földes, D. (2019). *INNOVATIVE PASSENGER TRANSPORTATION SYSTEMS, Akadémiai Kiadó, Budapest*
5. NASDAQ OMX Corporate Solutions, Inc. (2022). *NASDAQ OMX's News Release Distribution Channel, NASDAQ OMX Corporate Solutions, Inc., New York*
6. Csizmadia Z., Smahó M., Nick G., Páthy Á., Rechnitzer J., Szemerédi E., Tóth P. (2021). *Az önvezető autók világa, Akadémiai Kiadó, Budapest*
7. Mester, Gy. (2020). *Elektromos autók újdonságai 2019, Óbudai Egyetem, Budapest*
8. Kotler, P., Keller L. K. (2016). *Marketingmenedzsment, Akadémiai Kiadó, Budapest*
9. Bhuvan, H. (2020). *Constant Rise of Tesla Inc.: Strategic Marketing Plan Leading To Company's Colossal Growth in 2020, ENVISION - International Journal of Commerce and Management*
10. Dr. Ferencz, A. (2020). *Az elektromos autók jövőjéről, Erdélyi Magyar Műszaki Tudományos Társaság*
11. Gelencsér, A. (2022). *Ábrándok bűvöletében, Akadémiai Kiadó, Budapest*
12. Manzetti, S., Mariasiu F. (2015). *Electric vehicle battery technologies: From present state to future systems, Renewable and Sustainable Energy Reviews, Vangsnes, Norvégia*
13. Tóth, Z. (2017). *Az elektromos autózás térhódítása Magyarországon, Miskolci Egyetem, Miskolc*
14. Németh, T., Kovács, L. (2022). *Elektromos autók fogyasztói megítélése Magyarországon – elméleti megfontolások és egy kérdőíves felmérés eredményei, International Journal of Engineering and Management Sciences*
15. Mészáros, M., Bocskai, A. (2014). *BELSŐÉGÉSŰ MOTOROK KÖRNYEZETVÉDELMI VONATKOZÁSAI-NAK ELEMZŐ VIZSGÁLATA, Szent István Egyetem*
16. Oláh, R., A. (2018). *ÖSSZEFÜGGÉSEK A KÖRNYEZETVÉDELEM, VALAMINT A GÉPJÁRMŰVEK MŰSZAKI FEJLESZTÉSEI KÖZÖTT, KIEMELTEN SZEM ELŐTT TARTVA AZ EURÓPAI UNIÓS IRÁNYELVEKET, Nemzeti Közzolgálati Egyetem*

## ELEKTRONIKUS FORRÁSOK

17. History.com (2018. Augusztus 21.). Automobile History, A&E Television Networks, Forrás: <https://www.history.com/topics/inventions/automobiles> (Letöltve: 2023.09.25.)
18. Bukovinszky, M. (2011). Diesel motorok felépítése és működési elve I., Nagy László főigazgató, Forrás: [https://www.nive.hu/Downloads/Szakkepzesi\\_dokumentumok/Bemeneti\\_kompetenciak\\_meresi\\_ert\\_ekesi\\_eszkozrendszerenek\\_kialakitasa/13\\_0675\\_002\\_100915.pdf](https://www.nive.hu/Downloads/Szakkepzesi_dokumentumok/Bemeneti_kompetenciak_meresi_ert_ekesi_eszkozrendszerenek_kialakitasa/13_0675_002_100915.pdf) (Letöltve: 2023.10.03.)
19. Bukovinszky, M. (2008). Otto motorok felépítése és működési elve I., Nagy László főigazgató, Forrás: [https://www.nive.hu/Downloads/Szakkepzesi\\_dokumentumok/Bemeneti\\_kompetenciak\\_meresi\\_ert\\_ekesi\\_eszkozrendszerenek\\_kialakitasa/13\\_0675\\_001\\_100915.pdf](https://www.nive.hu/Downloads/Szakkepzesi_dokumentumok/Bemeneti_kompetenciak_meresi_ert_ekesi_eszkozrendszerenek_kialakitasa/13_0675_001_100915.pdf) (Letöltve: 2023.10.03.)
20. Moses, M. (2020. január 8.). How do electric cars work?, Forrás: <https://www.edfenergy.com/energywise/how-do-electric-cars-work> (Letöltve: 2023.10.30.)
21. Wilson, A., K. (2023. március 31.), Worth the Watt: A Brief History of the Electric Car, 1830 to Present, Car and driver, Forrás: <https://www.caranddriver.com/features/q43480930/history-of-electric-cars/> (Letöltve: 2023. 11. 07.)
22. Yap, L. (2023. július), History of Early Electric Cars, Green cars, Forrás: <https://www.greencars.com/greencars-101/history-of-early-electric-cars> (Letöltve: 2023. 11. 07.)
23. Szűcs, G. (2019. Augusztus 24.), Miért nem váltanak az emberek elektromos autóra, Villanyautósok, Forrás: <https://villanyautosok.hu/2019/08/24/miert-nem-valtanak-az-emberek-elektromos-autora/> (Letöltve:2023. 11. 13.)
24. Bíró, B. (2021. Október 10.), Mennyi villanyautó lehet a világ útjain?, Villanyautósok, Forrás: <https://villanyautosok.hu/2021/10/10/mennyi-villanyauto-lehet-a-vilag-utjain/> (Letöltve:2023. 11. 13.)
25. Yehia, Y. (2019. Április 4.), How Countries are Encouraging the Ownership of Electric Vehicles, Globaledege, Forrás: <https://globaledege.msu.edu/blog/post/55753/how-countries-are-encouraging-the-ownership-of-electric-vehicles-> (Letöltve:2023. 11. 13.)
26. Mock, P. (2019. Május), GASOLINE VS. DIESEL COMPARING CO2 EMISSION LEVELS OF A MODERN MEDIUM SIZE CAR MODEL UNDER LABORATORY AND ON-ROAD TESTING CONDITIONS, ICCT, Forrás: [https://theicct.org/wp-content/uploads/2022/01/Gas- v- Diesel - CO2 emissions -EN -Fact- Sheet-2019\\_05\\_07\\_0.pdf](https://theicct.org/wp-content/uploads/2022/01/Gas- v- Diesel - CO2 emissions -EN -Fact- Sheet-2019_05_07_0.pdf) (Letöltve: 2023. 11. 15.)
27. Sommer, P. (2023. Február 1.), What is the environmental impact of electric cars?, Environmental Action Germany (Deutsche Umwelthilfe – DUH), Forrás: <https://eeb.org/wp->

- [content/uploads/2023/02/230201\\_Factsheet\\_Environmental\\_Impact\\_electric\\_cars\\_FINAL.pdf](content/uploads/2023/02/230201_Factsheet_Environmental_Impact_electric_cars_FINAL.pdf)  
(Letöltve: 2023. 11. 15.)
28. Goncalves, A. (2018. Szeptember 25.), *Are Electric Cars Really Greener?*, Youmatter, Forrás: <https://youmatter.world/en/are-electric-cars-eco-friendly-and-zero-emission-vehicles-26440/>  
(Letöltve: 2023. 11. 17.)
29. Greendex szemle, (2023. Május 7.), *Az elektromos autók akkumulátorainak újrahasznosítási nehézségei*, Greendex, Forrás: <https://greendex.hu/az-elektromos-autok-akkumulatorainak-ujrahasznositasi-nehezsegei/> (Letöltve: 2023. 11. 17.)
30. Coren, J., M. (2018. Augusztus 7.), *Nine countries say they'll ban internal combustion engines. So far, it's just words.*, Quartz, Forrás: <https://qz.com/1341155/nine-countries-say-they-will-ban-internal-combustion-engines-none-have-a-law-to-do-so> (Letöltve: 2023. 11. 17.)
31. Posaner, J., Cokelaere, H., Gavin, G., Von der Burchard, H. (2023. Március 7.), *Germany's effort to save the combustion engine gains allies*, Politico, Forrás: <https://www.politico.eu/article/germany-czechia-italy-2035-eu-combustion-engine-ban-gains-allies/> (Letöltve: 2023. 11. 17.)
32. Infostart, (2023. Március 23.), *Újabb fordulat a belső égésű motoros autók uniós tilalma ügyében*, Infostart, Forrás: <https://infostart.hu/gazdasag/2023/03/23/ujabb-fordulat-a-belso-egesu-motoros-autok-unios-tilalma-ugyeben> (Letöltve: 2023. 11. 17.)
33. VG-MTI, (2023. Október 19.), *Itt a várt bejelentés: hatalmas összeget pumpál a kormány az elektromos autózásba*, VG, Forrás: <https://www.vg.hu/auto/2023/10/itt-a-vart-bejelentes-hatalmas-osszeget-pumpal-a-kormany-az-elektromos-autozasba> (Letöltve: 2023. 11. 17.)
34. Carlier., M. (2023. Augusztus 29.), *Leading car brands in the United States in 2022, based on vehicle sales*, Statista, Forrás: <https://www.statista.com/statistics/264362/leading-car-brands-in-the-us-based-on-vehicle-sales/> (Letöltve: 2023. 11. 17.)
35. Tölgyes, L., A. (2023. November 9.), *Az autóipar jövője*, ICTglobal, Forrás: <https://ictglobal.hu/cimlapsztori/az-autoipar-jovoje/> (Letöltve: 2023. 11. 18.)
36. (2022. November 25.), *Hibrid autók fajtái: Ismerd meg az összes hibrid hajtást!*, Schillér.hu, Forrás: <https://schiller.hu/blog/hibrid-autok-fajtai/> (Letöltve: 2023. 11. 18.)
37. TCE, (2018. Május 4.), *Íme, a Top10 hibrid és elektromos autó Európában*, Formula.hu, Forrás: <https://formula.hu/auto/2018/05/04/ime-a-top10-hibrid-es-elektromos-auto-europaban>  
(Letöltve: 2023. 11. 18.)

## MELLÉKLETEK

# Az elektromos és belső égésű motorok gazdasági és ökológiai összehasonlítása

Klich Zsombor vagyok és az Óbudai Egyetem gazdálkodási és menedzsment szakján tanuló, ahol a szakdolgozatom írásánál kutatást kell végezni az általam érintett témában, ezért készítettem ezt a kérdőívet. Fontos, hogy lássam a mai gazdasági helyzetben az emberek viszonyulását a címben említett témához. A kitöltés teljesen anonim, az eredmények pedig kizárólag a szakdolgozatomban lesznek felhasználva, többnyire statisztikák formájában.

Köszönöm, hogy a kitöltésével hozzájárul a szakdolgozatomhoz és a tanulmányaimhoz.

A kitöltés (ideális esetben) 15 perc, köszönöm, hogy részánja az idejét.

A kérdőívvel kapcsolatos észrevételeit, esetleges hibáit kérem jelezze a klichzsombor@gmail.com címen.

---

### \* Kötelező kérdés

1. Mennyire ismeri a belső égésű motorok működési alapelveit? (Skála: 1-től 5-ig, \* az 1 egyáltalán nem ismerős, az 5 rendkívül ismerős)

Soronként csak egy oválist jelöljön be.

|                       |                       |                       |                       |                       |
|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| 1                     | 2                     | 3                     | 4                     | 5                     |
| <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |

2. Mennyire ismeri az elektromos járművek technológiáját? \*

Soronként csak egy oválist jelöljön be.

|                       |                       |                       |                       |                       |
|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| 1                     | 2                     | 3                     | 4                     | 5                     |
| <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |

3. A belső égésű motorok üvegházhatású gázokat bocsátanak ki, amik hozzájárulnak az éghajlatváltozáshoz. (Skála: 1-től 5-ig, az 1 határozottan nem érték egyet, az 5 teljesen egyetérték) \*

Soronként csak egy oválist jelöljön be.

| 1                     | 2                     | 3                     | 4                     | 5                     |
|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |

4. Az elektromos motorok környezetbarátabbak, mint a belső égésű motorok. \*

Soronként csak egy oválist jelöljön be.

| 1                     | 2                     | 3                     | 4                     | 5                     |
|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |

5. Az elektromos motorok csendesebbek mint a belső égésű motorok. \*

Soronként csak egy oválist jelöljön be.

| 1                     | 2                     | 3                     | 4                     | 5                     |
|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |

6. Az elektromos járművek töltési infrastruktúrája jelentős fejlesztésre szorul. \*

Soronként csak egy oválist jelöljön be.

| 1                     | 2                     | 3                     | 4                     | 5                     |
|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |

7. Venne elektromos vagy hibrid autót a közeljövőben, esetleg rendelkezik már <sup>\*</sup> valamelyikkel?

*Válassza ki az összeset, amely érvényes.*

- ☐ Elektromossal rendelkezem
- ☐ Hibriddel rendelkezem
- ☐ Elektromosat vásárolnék
- ☐ Hibridet vásárolnék
- ☐ Nem rendelkezem egyikkel sem, nem is tervezem a vásárlásukat

8. Ha tervez vásárolni elektromos vagy hibrid autót, mikor? <sup>\*</sup>

*Soronként csak egy oválist jelöljön be.*

- ☐ A közeljövőben
- ☐ 3 éven belül
- ☐ 5 éven belül
- ☐ Tervezek, de biztosan nem a következő 5 évben
- ☐ Nem tervezek vásárolni

9. Ha nem rendelkezik elektromos vagy hibrid autóval, milyennel rendelkezik a felsoroltak <sup>\*</sup> közül?

*Válassza ki az összeset, amely érvényes.*

- ☐ Benzines
- ☐ Dízel
- ☐ Mindkettő
- ☐ Egyáltalán nem rendelkezem saját autóval
- ☐ Rendelkezem Elektromos/Hibrid autóval

10. Mekkora összeget adna ki egy használt, belső égésű motorral hajtott autóért? \*

*Soronként csak egy oválist jelöljön be.*

- ☐ 1 millió forintnál kevesebbet
- ☐ 1 és 2 millió forint között
- ☐ 2 és 4 millió forint között
- ☐ 4 és 7 millió forint között
- ☐ 7 és 10 millió forint között
- ☐ 10 millió forint felett
- ☐ Egyáltalán nem vennék belső égésű motorral működő autót

11. Mekkora összeget adna ki egy használt, elektromos vagy hibrid autóért? \*

*Soronként csak egy oválist jelöljön be.*

- ☐ 1 millió forintnál kevesebbet
- ☐ 1 és 2 millió forint között
- ☐ 2 és 4 millió forint között
- ☐ 4 és 7 millió forint között
- ☐ 7 és 10 millió forint között
- ☐ 10 millió forint felett
- ☐ Egyáltalán nem vennék elektromos vagy hibrid motorral működő autót

12. Mely tényezők számítanak önnek a legjobban egy autó vásárlásakor? <sup>\*</sup>  
(Skála: 1-től 5-ig, az 1 egyáltalán nem számít, az 5 rendkívül számít)

*Soronként csak egy oválist jelöljön be.*

|                              | 1                     | 2                     | 3                     | 4                     | 5                     |
|------------------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| <b>Ár</b>                    | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| <b>Márka</b>                 | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| <b>Az emberek véleménye</b>  | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| <b>Környezettudatosság</b>   | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| <b>Kinézet</b>               | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| <b>Felszereltség</b>         | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| <b>Fenntartási költségek</b> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| <b>Garancia</b>              | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |

13. Ön szerint mik a legnagyobb pozitívumai egy elektromos vagy hibrid autónak? <sup>\*</sup>

*Válassza ki az összeset, amely érvényes.*

- ☐ Alacsony károsanyag-kibocsátás
- ☐ Ingyenes töltés (bizonyos helyeken)
- ☐ Alacsony karbantartási költségek
- ☐ Állami támogatás
- ☐ Azonnal elérhető teljesítmény
- ☐ Vezetés könnyedsége
- ☐ Nem látom pozitívumát

14. Ön szerint mik a legnagyobb hátrányai egy elektromos vagy hibrid autónak? \*

*Válassza ki az összeset, amely érvényes.*

- ☐ Magas ár
- ☐ Alacsony akkumulátor hatótáv
- ☐ Hosszú töltési idő
- ☐ Kevés töltőpont
- ☐ Szokatlan design
- ☐ Nincs hátránya

15. Az alábbiak közül melyik hibrid vagy elektromos autó modellekkel ismerős? \*

*Válassza ki az összeset, amely érvényes.*

- ☐ Tesla modellek
- ☐ Audi modellek
- ☐ BMW modellek
- ☐ Mercedes-Benz modellek
- ☐ VW modellek
- ☐ Porsche modellek
- ☐ Honda modellek
- ☐ Kia modellek
- ☐ Lexus modellek
- ☐ Nissan modellek
- ☐ Hyundai modellek
- ☐ Toyota modellek
- ☐ Opel modellek
- ☐ Peugeot modellek
- ☐ Renault modellek
- ☐ Volvo modellek
- ☐ Chevrolet Volt
- ☐ Fiat 500e
- ☐ Ford Mustang Mach-E

16. Hány kilométert vezet évente? \*

*Soronként csak egy oválist jelöljön be.*

- ☐ 10 000 km alatt
- ☐ 10 000 – 19 999 km
- ☐ 20 000 – 29 999 km
- ☐ 30 000 – 39 999 km
- ☐ 40 000 – 50 000 km
- ☐ 50 000 km felett

17. Használja valamelyik sharing alkalmazást az alábbi kettő közül? \*

*Válassza ki az összeset, amely érvényes.*

- ☐ Sharenow
- ☐ GreenGo
- ☐ Egyiket sem

18. Mit gondol, melyek a belső égésű motorok elsődleges előnyei az elektromos motorokkal szemben?

---

---

---

---

---

19. Ön szerint melyek az elektromos motorok főbb előnyei a belső égésű motorokkal szemben?

---

---

---

20. Vannak-e olyan speciális fejlesztések vagy innovációk, amelyeket szívesen látna akár a belsőégésű motorok, akár az elektromos motorok terén? Ha vannak, mik ezek?

---

---

---

---

---

21. Van még bármilyen észrevétele vagy gondolata, amit meg szeretne osztani az érintett témával kapcsolatban?

---

---

---

---

---

22. Neme? \*

*Soronként csak egy oválist jelöljön be.*

☐ Nő

☐ Férfi

23. Az alábbi korosztályok közül melyikbe tartozik? \*

*Soronként csak egy oválist jelöljön be.*

☐ 17-25

☐ 26-35

☐ 36-45

☐ 46-55

☐ 56-65

☐ 66-75

☐ 76-85

24. Mi a lakhelye? (tartózkodási helye) \*

*Soronként csak egy oválist jelöljön be.*

☐ Főváros

☐ Nagyváros

☐ Város

☐ Község

☐ Külföld

25. Legmagasabb végzettség (folyamatban lévő tanulmányok esetén a már megszerzett végzettséget rögzítse) \*

*Soronként csak egy oválist jelöljön be.*

☐ Befejezett 8. osztály

☐ Érettségi

☐ Felsőfokú képzettség (Bsc/BA)

☐ Mesterképzés

☐ Doktori fokozat

## **TARTALMI KIVONAT**

A szakdolgozat bemutatja a belső égésű, hibrid és elektromos autók működését, ezen felül elemezi ezen hajtástípusok környezeti és gazdasági hatásait. A primer kutatás azt vizsgálja, hogy a kitöltőim mennyire nyitottak a hibrid és elektromos autók irányába, a tudásukat is felméri a kutatás. Ezeken az elemzéseken keresztül az olvasó bővebb belátást kaphat a különböző motorok működésébe és abba is, hogy azok hogyan, mikor, mekkora mértékben szennyezik a környezetet. A tanulmány végén további fejlesztési megoldások is szóba kerülnek, amivel Magyarország előrébb haladhatna a környezettudatosság útján.

## **SUMMARY**

The thesis presents the operation of internal combustion, hybrid, and electric cars, further analyzing the environmental and economic impacts of these propulsion types. The primary research examines the extent to which respondents are open to hybrid and electric cars, also assessing their knowledge on the subject. Through these analyses, the reader can gain a deeper insight into the functioning of various engines and how, when, and to what extent they contribute to environmental pollution. The study concludes by discussing additional development solutions that could propel Hungary further along the path of environmental consciousness.