

SZAKDOLGOZAT

Szabó Ádám

2023

Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem
Károly Róbert Campus

**E-mobilitás relevanciája és
elterjedése. Fókuszban az
elektromos autó**

Konzulens
Dr. Domán Szilvia
egyetemi docens

Készítette
Szabó Ádám
kereskedelem és marketing szak

2023

Tartalom

1.	Bevezetés.....	4
2.	Irodalmi áttekintés.....	6
2.1.	A szén-dioxid kibocsátás.....	6
2.2.	Energiaellátás	9
2.3.	Energia felhasználással járó CO ₂ kibocsátás, közlekedés során	11
2.4.	Megújuló energiaforrások	13
3.	Az elektromos autózás történelme röviden	16
4.	Hazai E- mobilitás azaz A Jedlik Ányos Terv 2.0	18
5.	Anyag és módszer	21
5.1.	Alternatív hajtásrendszerek.....	23
5.1.1.	A Hibrid hajtás	23
5.1.2.	Tisztán elektromos hajtás	25
6.	Az energiatárolás.....	27
7.	Akkumulátor	28
8.	Autózás használati költségei, nagyrészt saját gyakorlatban.....	32
9.	Eredmények és értékelésük	35
10.	Következtetések és javaslatok.....	60
11.	Összefoglalás.....	62
13.	Irodalomjegyzék.....	65
14.	Táblázatok és ábrák jegyzéke.....	70
15.	Nyilatkozatok	72
16.	Mellékletek.....	73

1. Bevezetés

Mindennapjainkat a Globalizációban egy Globális ellátási láncban éljük. Ha elmegyünk a legközelebbi üzletig, legyen az műszaki, barkács vagy alap élelmiszereket áruló üzletlánc, megtalálhatjuk bennük a környező vagy akár más földrészeken elhelyezkedő országok termékeit, terményeit. A megvásárolható termékek jó része nem regionális, országon belüli termelés eredménye, hanem más országban vagy akár országokban előállított folyamat összessége.

Mindez lehetőség, hisz hiába szeretne valaki otthon példának okáért kávé termeszteni, jelen állapotban nem alkalmas rá Magyarországon a klíma, ellenben más országokban igen. Teljen természetesnek vesszük, hogy lehetőségünk van számtalan ország termékét beszerezni akár a közeli üzletből is, legyen az akár Brazil Kávé, Cseh sör, Belga csokoládé, Spanyol narancs vagy műszaki cikk, melynek nagyrészen Made in China / Made in PRC feliratok jelenlétét figyelhetjük meg.

Másrésről ezen fogyasztásunk viszont veszélyt is rejt magában, hiszen a termékek fogyasztásával mindannyian hozzájárulunk a termelés és az országokon átívelő szállítmányozás által kibocsátott üvegházhatású gázok növekedéséhez. Az üvegházhatású gázok kibocsátásával pedig sajnos a klímánk is folyamatosan változik, felmelegedik.

Habár a második legnagyobb károsanyag kibocsátók globálisan a gyárak, ezen kibocsátásokra részben térek ki, a kibocsátások szabályozása jelenleg az EU és kormányok feladata, jelenleg ezek vizsgálatára csak szekunder adatokból tudok hivatkozni. [Internet 5] Ellenben a közlekedéssel, amire nagyobb ráhatásunk van, így szekunder mellett saját kérdőíves megkérdezést is folytattam. A közlekedés a mindennapjaink részét képezi, legyen az akár munkából kifolyólag, gyerekek iskolába vagy óvodába vitele, hétvégénként kiruccanás vagy családlátogatás esetleg vásárlásaink egyike, valahova többnyire közlekedünk. Ezen közlekedésünket megtehetjük többféle módon, legyen az motor, autó, busz, hajó, vonat, teherautó esetleg repülőgép ezek jelentős része sajnos benzin, gázolaj, olaj vagy kerozin, azaz fosszilis üzemanyagok elégetésével halad előre. Amik pedig nem megújuló energiaforrásoknak számítanak, mivel borzasztóan sok idő szükséges a természetes képződésükhöz. Sajnos a közlekedésből származó kibocsátások az EU üvegházhatású gázok kibocsátásának jelenleg mintegy 25% -át teszik ki. [Internet 4]

Ebből a 25% -os kibocsátásból pedig több mint 60 % -ban a személygépjárművek a felelősek. Saját közlekedési szokásom és a kérdőíves megkérdezésem alapján ezen tevékenységeket legnagyobbbrészt Autóval tesszük.

Magyarország népessége 9 678 000 fő 2023. januári KSH adat szerint [Internet 6] ,2022 év végén 4 980 933 volt a gépjárművek száma, melyből 4 094 129 személygépjármű [Internet 7], eszerint nem egészen minden 2.4 emberre jut csak 1 személygépjármű hazánkban, ebbe nem lett beleszámolva, hogy ezen járművek egy része nem természetes személy tulajdona. Saját helyzetemet tekintve, tulajdonomban van több személygépjármű, valamint nagyrészt saját cég tulajdonában további elsősorban kistehergépjárművek, így véleményem szerint nem egyenlő módon járunk hozzá a károsanyag kibocsátásokhoz.

Mivel mindig is érdekelt a közlekedés, munkából és magáncélból viszonylag sokat közlekedek autóval, motorral, kisteherrel és mindig is érdekelték a technikai újdonságok, így az elektromos autózás fejlődését pár éve már figyelemmel kísérem.

Szakedolgozatom témája elsősorban az E-mobilitás, azon belül is az elektromos autózás. Sokan nem tudják, de az elektromos autózás nem új keletű dolog, korábban tehető jelenlétük, mint a robbanómotoros társaiké. Magyarország élenjár az elektromos autózás alapjainak számító technika létrehozásában, Jedlik Ányos magyar mérnök 1855-ben építette meg az első elektromos autó kezdetleges modelljét, persze még elemek hajtották. [Internet 27] Az autózás kezdetén az 1890 -es évek végén sokkal jobban elterjedt forma volt, mint egy belsőégésű benzines autó. Céлом kideríteni, hogy az elmúlt több mint 100 évben változott e annyit az infrastruktúra és az autókban hasznát technológia, hogy az e-mobilitás térnyerése újra fordulatot vegyen, mik azok a szempontok, terméktulajdonságok, ösztönző tényezők melyek vásárlás során felmerülnek egy autóválasztás során.

A közlekedési szokásoknak megfelelő-e egy teljesen elektromos autó a belsőégésűek kiváltására? Akár már egy hibrid, plug-in hibrid is sokat segíthet az emissziós kibocsátások közvetlen leszorításában és közlekedési költségek leszorításában amennyiben megfelelően használjuk, céloom ezek vizsgálata. Ezen vizsgálatok nagyrészt szekunder kutatási adatokra építem, a téma újdonsága végett sok cikk és szaklap anyagát használtam. A közlekedési, autóvásárlási és használati szokásokra külön Primer kutatást készítettem, kérdőíves online megkérdezés formájában.

2. Irodalmi áttekintés

2.1.A szén-dioxid kibocsátás

„Az ipari forradalom kezdete óta folyamatosan és nagy mennyiségben sugárzást visszatartó, úgynevezett üvegházgázokat juttatunk a légkörbe. A szén-dioxid és más üvegházgázok légköri mennyiségének növekedése egyértelműen **globális felmelegedést** eredményez.”

[Babinszky és Halas (szerk.) (2019) fejezetcím: 15.2.1]

A CO₂ vagyis a Szén-dioxid nagy mennyiségben akkor szabadul fel, amikor fosszilis anyagokat (ilyen a szén, a földgáz, az olaj és annak finomított változatai) elégetünk. Ez a gáz mikor felkerül a légkörbe, felfogja a hőt és sajnos hozzájárul az éghajlat változáshoz, azaz a felmelegedéshez. [Internet 12] Különbség van éghajlat és időjárás között, míg az „időjárás pillanatnyi állapota a légkörnek, légköri állapotok időben egymás utáni következésének sorozata. Egy adott terület fölött a légkör viselkedését számos fizikai állapothatározóval le tudjuk írni, úgymint: hőmérséklet, légnyomás, víztartalom, mozgás (Kertész, 2001; Mika, 2011). Az éghajlat ezzel szemben hosszú, de véges időszak alatt felvett összes légköri állapot együttese. „ [Czvikovszky et al. (2019) fejezetszám: 2.9]

A szén-dioxid kibocsátás és a globális klímaváltozás összefüggést először Revelle és Suess (1957) fák évgyűrüinek tanulmányozásával figyelték meg, hogy a légkörbe juttatott CO₂ egy része vagy egésze ott is marad, ami viszont éghajlatváltozás kockázatát rejti magában. [Mészáros (szerk.) (2021)]

vízgőz (H ₂ O)	+21 °C
szén-dioxid (CO ₂)	+7 °C
ózon (O ₃)	+2 °C
metán (CH ₄)	+1 °C
nitrogén-oxidok (NO _x)	+2 °C
fluorozott szénhidrogének és egyéb gázok	+1 °C

1.táblázat: Üvegházhatású gázok hozzájárulása, a globális átlaghőmérséklet emeléshez

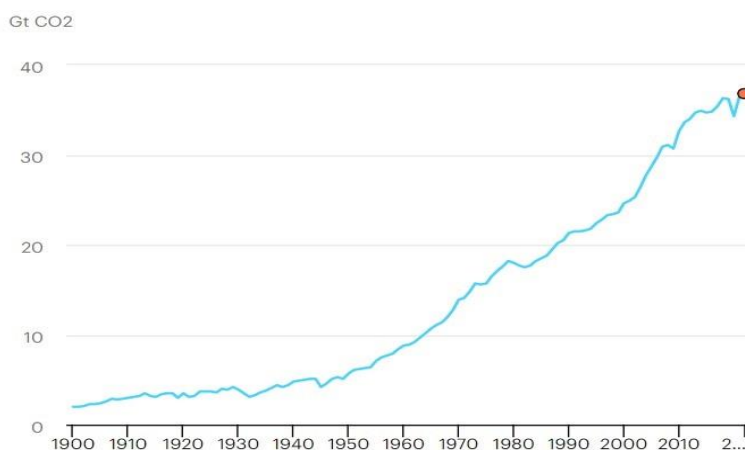
Forrás: https://mersz.hu/hivatkozas/m540afft_table_1/#m540afft_table_1

Érdekes módon a CO₂ kibocsátás, csak a 2. helyet foglalja el az üvegházhatású gázok felmelegedést okozó rangsorán, ugyanis az első helyen a vízgőz áll. Ez elsődlegesen a földfelszíni vizeink párolgása során kerül a légkörbe, erre jelentősebb ráhatásunk nincs. Habár azt érdemes megemlíteni, hogy a melegebb levegőnek nagyobb lehet a páratartama, ami viszont tovább emelheti a hőmérsékletet. [Czvikovszky et al. 2019]

Tehát kijelenthetjük, hogy a felmelegedő időjárás további felmelegedéshez vezet. Az aszályok által tovább csökken a rendelkezésre álló víz, ezáltal csökkentve a vízenergia által nyerhető megújuló energiát, amit pótolni kell és jelenleg ezt többnyire fosszilis anyagok elégetésével tesszük.

Még a napelemek által nyerhető energia is csökken nagy hőség hatására. A felmelegedéssel járó hőhullámok pedig további energiaigényt növelő tényezők, legyen az akár egy lakás, ház, iroda, autó stb. hűtése. Ez lassan olyanná válik, mint egy öngerjesztő folyamat, amit egyre nehezebb lesz megállítani, és érdemi kibocsátás csökkenést csak a Pandémia vagy válságok okozta folyamatoknak köszönhetjük, azok is ideig-óraig szabnak gátat az elszabaduló kibocsátás növekedésnek. [Internet 12]

Az energiaégetésből és az ipari folyamatokból származó globális CO₂-kibocsátás, 1900-2022



IEA. Licenc: CC BY 4.0

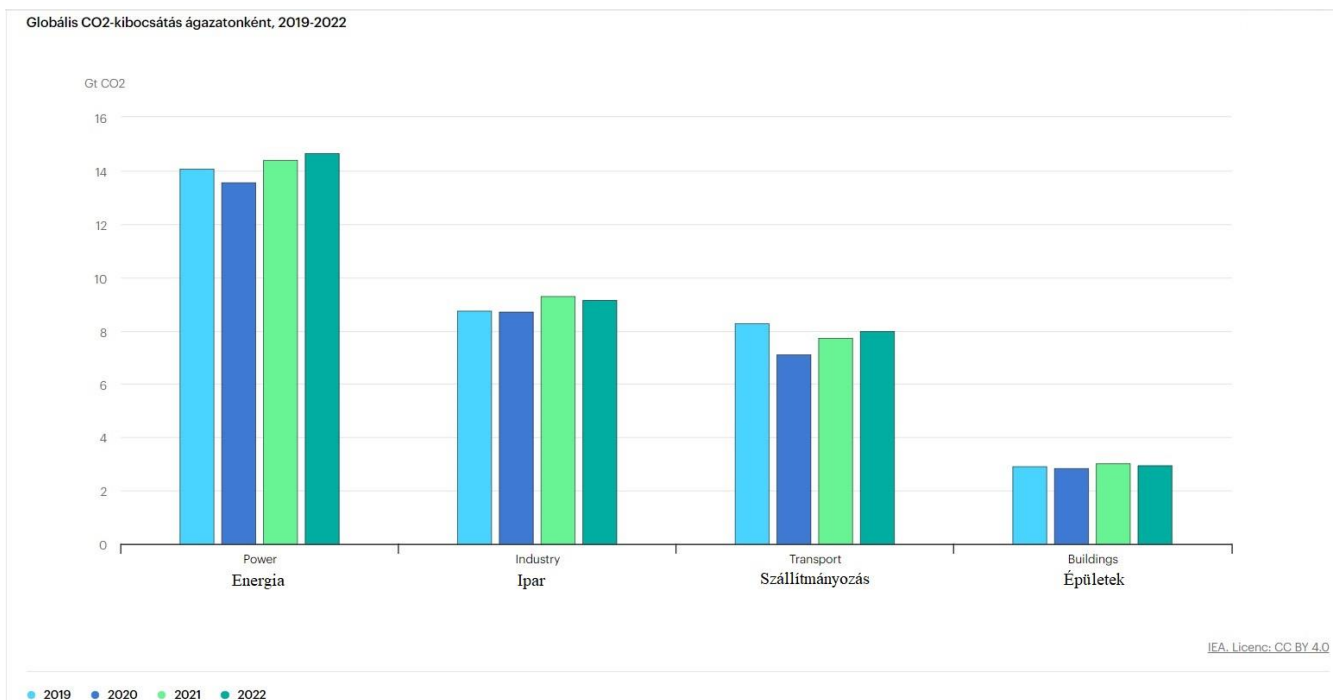
1.Kép: Az energiaégetésből és ipari folyamatokból származó CO₂ kibocsátás, 1900-2022

Forrás: <https://www.iea.org/reports/co2-emissions-in-2022>

Sajnos tavaly 2022-ben újabb rekordot ért el a globálisan kibocsátott szén-dioxid, ami 2021-hez képest 0.9% -al, 321 millió tonnával nőtt, így érve el a 36,8 Gt feletti szintet. Ez a szám évről évre folyamatosan és egyre gyorsuló ütemben nő, újabb rekordokat döntögetve, leszámítva kisebb időszakokat. [Internet 15]

Ilyennek számít a Pandémia is, mely során sok gyár és legfőképp a légiközlekedés leállt vagy érezhető mértékben csökkent a Covid 19 miatti intézkedéseknek köszönhetően.

Globális Co2 kibocsátás megoszlása:



2.Kép: Globális CO₂ kibocsátás ágazatonként, 2019-2022

Forrás: <https://www.iea.org/reports/co2-emissions-in-2022>

Ha megnézzük az alábbi képet a Globális szén-dioxid kibocsátás 4 fő ágazatra bontható. Ezen ágazatok között vezető szerepet tölt be az energia közbeni kibocsátás, sajnos ez szintén növekedett 423Mt -val a 2022-es évben, nagyrészt az Orosz-Ukrán háború hatására bevezetett szankciók után fellépő gáz hiány és elszabaduló gázárak miatt sok ország a szén elégetésével pótolta a kieső energiát, ami tovább növelte a kibocsátott CO₂-t. Második legnagyobb szén-dioxid kibocsátó az Ipar azaz a Gyárak, mely kibocsátása az előző évhez képest 102 Mt -val csökkent. Harmadik helyen a szállítmányozás, közlekedés áll, és habár a 2022 -ben eladott elektromos autók száma meghaladta a 10 milliót, ami az eladások 14% -át jelenti globálisan, a Pandémia után magához térő légi közlekedés miatt kezd fölfelé tendálni a kibocsátása a 2019 -es szintre. Végül negyedik nagy szén-dioxid kibocsátóként az Épületek zárja a sort, mely kibocsátása elmaradt a várható értéktől, köszönhetően az elmúlt 30 év egyik legmelegebb telének. [Internet 15]

2.2.Energiaellátás

Az energiaellátás biztosítása a jelen és a múlt egyik legnagyobb megoldandó problémája. Ha megfelelő módon és minőségben energiabőszéget tudnánk létrehozni, érve itt az előállítással járó kibocsátások minimalizálását, törekedve a karbon semleges módra, akkor az megoldást jelentene az alapanyahiányunk és más gondjaink egy részére is.

Nagyobb tere lehetne az újrahasznosításnak, csökkenthetnénk az élómunka igényt, több dolgot is automatizálhatnánk stb. [Czvikovszky et al.(2019)]

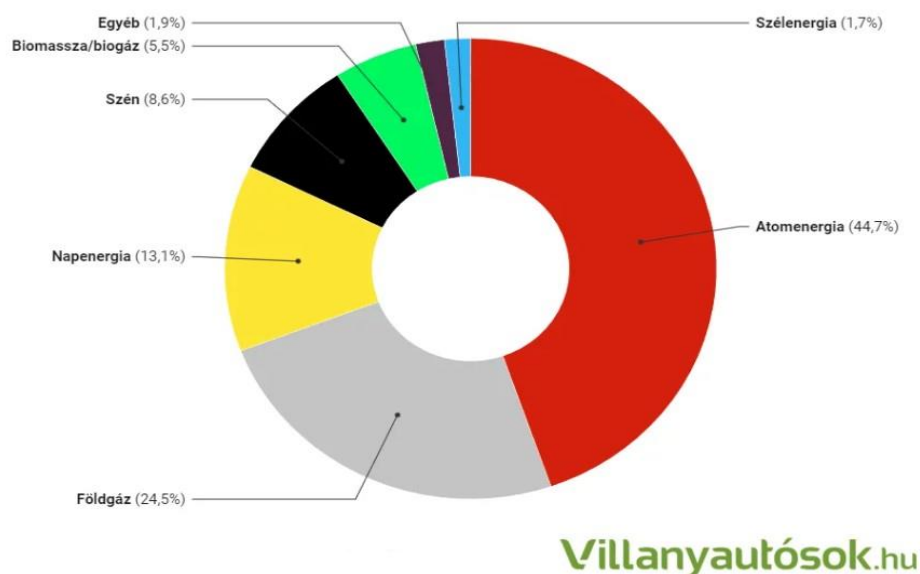
Tiszta energiából tiszta, úgynevezett Zöld Hidrogént tudnánk előállítani, mely felhasználási területe többretű lehet, a gyógyszeripartól, az üzemanyagcellás közlekedésen, a fűtésig (gáz közé keverve). Erre Magyarországon is vannak törekvések, ilyen a Bükkábrányi Energia parkban megvalósuló, Bükkábrányi Fotovoltaikus Erőmű Projekt Kft. és a Szegedi Tudományegyetem részben uniós pályázati pénzből finanszírozandó fejlesztése, mely napelemek csúcsidőben történő felesleges energiáját alakítja át hidrogénre. Az 1 MW kapacitású elektrolizáló és hozzá kötődő palackozó berendezéseket várhatóan idén 2023 augusztusára szerelik össze és indítják a tesztüzemet. „A pilot projekt további újdonsága, hogy egy dinamikus és intelligens irányítástechnikai rendszer vezérli majd a technológiát, aminek segítségével a folyamat szabályozható, és kereslet-kínálati viszonyokhoz igazítható, amikor az erőmű amúgy is elektromos áram túltermelésben van, vagy más okból előnytelen az áram közvetlen értékesítése. „ [Internet 14]

Ez különösképp érdekes lehet akár a közlekedés szempontjából a hidrogéncellás autók irányába való törekvéseknek köszönve, amennyiben hatékony technológiává válik.

Magyarország éves energia felhasználása 2022 -ben 47.550 GWh volt, mely nem tartalmazza a hálózati és erőművi veszteségeket. Ezzel szemben az energia termelésünk 35.399 GWh volt, így az energiánk 25,6 % -a import energia volt. [Internet 16]

Országunk 2022-ben termelt villamosenergia mixe az alábbi kördiagrammon látható, és melyen megfigyelhetjük, hogy az éves energia ellátásunk 14,8 % -át tette ki a napenergiából és szélenergiából kapott villamosenergia, 44,7 % -át az Atomenergia, 24,5 % -át földgáz elégetésével és 8,6 % -át szénerőmű által termeltük. A maradék 5,5% energiát Biomassza/biogázból és 1,9% -át egyéb módon állítottuk elő. A diagram nem tartalmazza az import energiát.

Magyarország villamosenergia-termelése 2022-ben



Magyarország villamosenergia-termelése 2022-ben. Forrás: MEKH.

3.Kép: Magyarország villamos energia mixe, termelése 2022-ben

Forrás: <https://villanyautosok.hu/2023/02/18/igy-termelt-aramot-magyarorszag-2022-ben/>

Magyarország 2022-ben a felsorolt energiaelőállítási módszerrel, körülbelül 65% -át alacsony karbon kibocsátási módszerrel állította elő. Ez számszerűen azt jelenti, hogy 1 kWh energia megtermelése import nélkül 222,1 gCO₂ kibocsátással járt. Ha beleszámoljuk az import áram termelése során keletkező szén-dioxid kibocsátásokat akkor ez a szám már felugrik 273gCO₂eq/kWh -ra. [Internet 17]

Ez az a mutató, amely véleményem szerint leginkább alkalmas arra, hogy megvizsgáljuk egy adott országban milyen kibocsátásokkal jár a megtermelt energia, és ez mutatja meg, hogy azt az energiát használva vagy azzal az energiával közlekedve, amit egy elektromos meghajtású gépjárműbe bele „tankolunk”, bele töltünk, valójában mennyire is szennyezi a környezetünket, ugyan közvetlenül nem „a zéró kibocsátásnak köszönve”, de közvetve igen, és nem mindegy mennyire.

Ezen kibocsátásokat lehetőségünk van napi szinten ellenőrizni, nem csak visszamenőlegesen a <https://app.electricitymaps.com/zone/HU> -n, mely felületen százalékos adatokat kapunk az adott ország energia forrását tekintve.

2.3. Energia felhasználással járó CO₂ kibocsátás, közlekedés során

Ha a CO₂ kibocsátást vizsgálva Magyarországon összehasonlítunk egy belsőégésű és egy elektromos autó használatával járó kibocsátást:

- Belsőégésű autó esetén, amennyiben egy népszerű márkát a Skoda Octavia-t veszünk alapul, ami 2022 első 7 hónapjában 6. legtöbbet forgalomba helyezett autótípusa [Internet 19], mely kedvelt autó a magánszemélyek, a cégek és a Magyar Rendőrség körében is. Valamint saját tulajdonomban is van egy 2017.12. havi gyártású 1.8 TSI Euro 6 környezetvédelmi besorolású autó, így a kíváncsiság kedvéért utána jártam ennek használatával mekkora CO₂ kibocsátást generálok, ez a szám pedig 139 g/km gyári adatok szerint. Ezek alapján, ha azt az autót használom 13 900 g CO₂ kibocsátással jár 100 km megtétele gyári adat és fogyasztás szerint. [Internet 20]
- Elektromos autó esetén, ha márkán, használhatóság és komfort terén méreten belül szeretnék maradni csak a Skoda Enyaq jöhet szóba, melynek ha a gyári kombinált fogyasztását veszem alapul, amit 15,9 – 16,7 kWh között határoz meg a gyártó [Internet 21], és a nagyobb számot 16,7 kWh-t beszorzom a nagyobb 273gCO₂eq/kWh -val, ami az importált árammal értendő szén-dioxid kibocsátás kilowatt óránként [Internet 17], megkapom, hogy ezzel a fogyasztással számolva a Magyarországon töltött energiával, 100 km megtételével 4 559 CO₂ -t juttatunk a levegőbe közvetett módon.

Ezek alapján a Magyarországon termelt energiával kevesebb mint fele CO₂ kibocsátással járunk hozzá, ha elektromos autót használunk és nem belsőégésűt. Ezek persze gyári adatok, valóságban használatától függően mind a belsőégésű mind az elektromos jármű fogyasztása, ezáltal a kibocsátás mértéke nagyobb lehet, valamint az elektromos autó esetében számolnunk kell a töltés során keletkező veszteséggel mely töltés típusától függően: otthoni fali töltés esetén 5-10 %, de 230V -ról való töltés esetén 10-30 % is lehet. [Internet 22] Így, ha a maximális 30% -os veszteséget is hozzá számolom akkor 5 927 g CO₂ kibocsátás jön ki a nagyobb energia igény miatt, mely még így sem éri el a benzines autó 13 900 g CO₂ kibocsátásának a felét sem.

Nézzük meg ugyanezt a CO₂ kibocsátást a villanyautózás Mekkájában, azaz Norvégiában. Habár Norvégia gáz és olajkitermelő ország, elkötelezte magát az elektromos autózás terén, mely leginkább a vásárlásokat ösztönző támogatásokban jelentkezett, így elérve, hogy jelenleg vezető szerepet tölt be az elektromos autózás terén Európán belül.

Norvégia 99%-át az energiájának alacsony CO₂ kibocsátással teszi, köszönhetően annak, hogy áramigényének 88%-a vízerőművekből 10%-a szél erőművekből érkezik.

Ez számokban kifejezve sokkal érdekesebb: 1 kWh energiát 2022-ben 28,7g CO₂ kibocsátással állított elő [Internet 17]. Ez a szám közel tizede a magyar 1 kWh energiára jutó kibocsátásnak. Ezzel a kibocsátással és az előzőleg említett Skoda Enyaq gyári 16,7 kWh fogyasztásával számolva [Internet 21] 480 g CO₂ kibocsátást jelent 100 Km-re vetítve. Ez még 30% -os legrosszabb esetben történő töltési veszteséggel is csak 623 g / 100 Km, ellenben a saját Skoda Octavia -m 13 900 g/ 100km CO₂ kibocsátásával, ez körülbelül a kibocsátás 4,5 %-a. Ilyen számok megismerése mellett, mindenki megértheti miért is volt annyi ösztönző tényező az elektromos autók vásárlására és használatára a kormány részéről. Ennek köszönve Norvégiában, 2022-ben az újonnan eladott autók közül 80 % elektromos meghajtású volt. [Internet 23]

Harmadik példának, ha egy elég szennyező országot nézünk energiatermelés kapcsán, ilyen Ország Lengyelország, mely megtermelt energiájának 21 %- át termeli csak meg alacsony CO₂ kibocsátással, köszönve annak, hogy energiájának 69,21 % -át szén elégetéséből nyeri, és közel 10 % -át pedig gáz és fosszilis üzemanyag égetésből, rossz eredményekkel jár. Lengyelország 2022-ben 1 kWh energia előállítás során 633,3 g CO₂ került a légkörbe. [Internet 17] Ilyen szennyező energiával számolva már egészen elkésztető számokat kapunk. A Skoda Enyaq 16,7 kWh/100 km fogyasztása során [Internet 21] 10 576 g károsanyag kibocsátáshoz járunk hozzá közvetett módon, ha ezt még a legrosszabb esetben számolandó 30 % -os töltési veszteséggel számoljuk, akkor ez a szám 13 749 g -ra emelkedik. Ebben az esetben már csak 151 g a Skoda Octavia és Enyaq közötti szén-dioxid kibocsátás, még mindig az elektromos közlekedés javára.

Összegezve a fent elemzett 3 Országban megfigyelhető energia előállításával járó, ezáltal az elektromos autó töltése során közvetett módon hozzájáruló CO₂ kibocsátást:

- Norvégia esetében elektromos autózással a CO₂ kibocsátást 4,5%-ra tudjuk mérsékelni a két közlekedési eszközt összehasonlítva, ami hihetetlenül alacsony szám. Norvégia viszonylag kevés autópályával, természeti adottságainak köszönhetően, lassan járható úthálózattal rendelkezik, ami segít a fogyasztások alacsonyan tarthatóságában. Saját tapasztalatom alapján az ország közepe felé 350 km-t 6 óra alatt sikerült megtenni még pár éve, köszönve a szűk kanyargós utaknak, és egy kompra várakozásnak. A kemény teleket leszámítva teljes mértékben ideálisnak tartom az elektromos közlekedés számára.

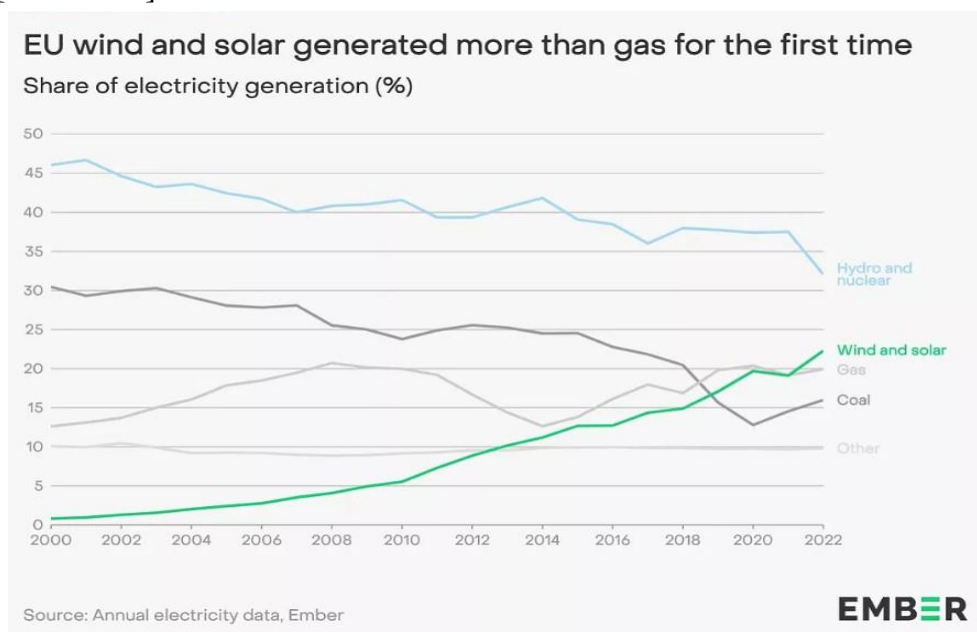
- Magyarország esetében városi és külvárosi közlekedésben valós lehet a fenti számítás mely szerint elektromos közlekedéssel kevesebb mint fele a CO₂ kibocsátáshoz való közvetett hozzájárulás. Az autópályán közlekedve, valószínűleg árnyaltabb lenne a kép a magasabb fogyasztás miatt, de még így is szén-dioxid kibocsátás szempontjából mindenképp kedvezőbb elektromos hajtást választani.

- Lengyelország esetében sajnos majdhogynem teljesen mindegy mit használunk, közel azonos szén-dioxid kibocsátással jár mindkét közlekedési forma.

Ha egy olyan országot nézünk, ami 1 kWh energiát 650-700 g CO₂ kibocsátással képes csak megtermelni vagy e felett, ott szennyezőbb közlekedési formává válhat az elektromos autózás egy viszonylag fiatal Euro 6 besorolású benzines autó összehasonlításában.

2.4. Megújuló energiaforrások

Míg Magyarországon közel 15 %-át tette ki a napelem és szélenergia 2022-ben, addig EU-t tekintve ezen rendszerek terjedésének köszönhetően 2022-ben sikerült először elérni, hogy több energiát tudjanak biztosítani, mint ami a Gáz elégetéséből származik Európai Unión belül. [Internet 13]



4.Kép: Energia előállítása az EU-ban, 2000-2022-ig

Forrás: <https://www.euronews.com/green/2023/01/31/major-milestone-for-eu-energy-wind-and-solar-produced-more-electricity-than-gas-in-2022>

Ezen rendszerek terjedésének köszönhetően sikerült körülbelül 465 millió tonna szén-dioxid kibocsátást megelőzni csak az elmúlt évben. [Internet 15]

Sajnos jelenleg mind a napelem mind a szélérőművek telepítései korlátozva vannak Magyarországon. Egy 2016-os kormányrendelet a szélérőművek távolságát 12 km-ben határozta meg a lakott területektől, és mivel az országunk elég sűrűn lakott, gyakorlatilag ezzel ellehetetlenítették az új szélérőművek telepíthetőségét. Ez a közeljövőben talán az Európai Unió nyomásgyakorlásának kapcsán változhat csak, többek között ennek helyreállítása is szerepel az Európai Bizottság helyreállítási tervein, aminek függvényében jut hozzá Magyarország az 5,8 milliárd eurós vissza nem térítendő, helyreállítási alap forrásaihoz. [Internet 24]

Napelem terén, az új otthoni és céges hálózatra táplálás kiserőművek lehetőségét 2022. október 31. -vel felfüggesztette a kormány, a hálózat gyengeségeire hivatkozva [Internet 25]. A korábban létesült és addig az időpontig beadott kérelmek még oda-vissza termelős elszámolásban maradhatnak, ezt követően már csak visszavett védelemmel ellátott, azaz hálózatra nem termelős rendszerek létesülhetnek, melyek csak annyi energiát termelnek maximum, amelyet adott pillanatban elfogyaszt a háztartás. Ezzel a napelemes rendszerek megtérülését borzasztó mértékben kitolva. Egy olyan helyzetben amikor import energiára van szüksége az országnak, és ezeknek a rendszereknek köszönhetően napos időben sokkal kevesebb import energiára van csak szükség, kicsit az energia elpazarolásának tekintek egy ilyen lépést, ugyanis eddig is csak a hálózatot megvizsgálva kapott vagy nem kapott engedélyt minden ilyen kiserőmű. Remélhetőleg a közeljövőben a hálózat fejlesztések ezt újra pozitív irányba terelik, kezdve az automatikus szabályozású transzformátorokkal, a túlfeszültségek kiküszöbölésére.

„A vízenergia az egyik legrégebbi megújuló energiaforrásunk. A világ villamosenergia termelésének kb. egyhatoda származik vízerőművekből.” [Czvikovszky et al. (2019) fejezetszám: 11.3] A világ legnagyobb vízerőműve jelenleg Kínában található, a Három-szurdok-gát. Ami az egyenként 32 db 700 megawattos generátorával összesen 22,5 gigawatt energiát képes termelni. Ez kicsivel több mint tizenegyszerese Paks jelenlegi teljesítményének, ez olyan mennyiségű energia, ami majdnem képes fedezni a 2022-ben felhasznált energiánk felét. [Internet 42]

Habár volt kezdeményezés egy közös akkor még Csehszlovák-Magyar vízerőmű megépítésére, Nagymarosnál egy duzzasztó létrehozásával, ami egészen Győrig duzzasztotta volna vissza a Dunát, végül ebből Országunk kihátrált, így a Szlovák fél egyoldalúan megépítette a Bósi vízerőművet majd 1992-ben elterelte a Dunát eredeti medréből ezáltal jelentős környezeti károkat okozva. Ez a konfliktus a Hágai bíróságig ment, sajnos kevés sikerrel, a mai napig egy lezáratlan incidens a két Ország között. [Internet 29]

Magyarországon 2022-ben az energia mindössze 0,4 % -t termelte vízerőmű. Ezen a téren sajnos sokkal rosszabbul szerepel Országunk a környező Országokhoz képest. Szlovákiában ez az arány 2022-ben 13% volt, Ukrajnában 9%, Romániában 25%, Szerbiában 22%, Horvátországban 28% és Ausztriában pedig 49%. Az Országban található 3 nagy folyót nézve: Duna, Tisza, Dráva közül csupán a Tiszán található vízerőmű. [Internet 26]

Habár nagy folyóinkat nézve többségük síkvidéki folyók kis eséssel, de ha sikerülne további vízerőművek létrehozását megvalósítani, jelentős környezeti károk okozása nélkül, azzal nagymértékben tudnánk csökkenteni az Import energia iránti függőségünket és egy olcsó és CO2 kibocsátás nélküli energiaforrást kiaknázni.

Érdekesség gyanánt megemlítenék egy olyan megújuló energiát jelentő elemet mely elsődlegesen az otthoni fűtésben játszik szerepet. Ez pedig nem más, mint a Fa, ami sok helyen megtalálható, ha nem nyúlunk hozzá öfenntartó, valamint sokkal kevesebb energiába kerül, mint a földgáz vagy a szén felszínre hozatala, és még országunkban is megtalálható szép számmal. Egy köbméternyi fa körülbelül 230kg szenet tartalmaz, melyből körülbelül 850 kg szén-dioxid keletkezik, ami rettentő soknak tűnik, ellenben a fa azt a szén-dioxidot bocsátja ki elégetése során, amit korábban meg is kötött. Ha nem égetnénk el, hanem hagynánk, hogy természetes úton korhadjon el ez a mennyiség ugyan úgy felszabadul, hiszen a korhadás egy nagyon lassú égés. Ellenben van egy nagyon fontos tényező, ami a fát megújuló energiává teszi, az pedig az idő. Amennyiben a felhasználását megfelelően tudjuk kezelni, akkor azzá válik. Ha nem, például a kivágott fa helyett nem ültetünk újat, sokkal gyorsabban aknázzuk ki ezt az erőforrást, mint amennyi a növekedéséhez kell, abban az esetben ez is olyanná válik, mint a földgáz és a szén, ami azért fosszilis mert természetes képződésük nem olyan ütemben történik, mint a felhasználásuk. Persze fa esetében csak évtizedekről beszélünk földgáznál, olajnál sokkal többről, de ebben az energiaéhes világban ez is jelentős időnek számít. [Internet 8] Ezek alapján pedig hiába gondolják sokan úgy, hogy korlátlan módon engedhetjük szabadjára a szén-dioxidot, majd ültetünk fát, és az megoldja helyettünk a problémát, erre sajnos nem a válasz. Rendkívül fontos, hisz fotoszintézis során megköti a CO₂-t, a napból érkező energiát elraktározza ezáltal nem a környezet hőmérsékletét növeli, (ezért is van hűvösebb a fa körül), továbbá fény hatására a CO₂-t szénhidrátmolukulává, többek között Oxigénre is alakítja. De mivel körforgásban működik, a megkötött szén korhadás esetén lassan, égés során gyorsan visszakerül a légkörbe. A kérdés már csak az, hogy mivel már hosszú ideje egyre több a belépő, mint a kilépő széntartalom a légkörben (ipari forradalom óta az átlagkoncentráció ~280 ppm-ről, 410 ppm-re emelkedett 2019-ig), mégis mi köti meg? [Mészáros 2021]

3. Az elektromos autózás történelme röviden

Sokan nem tudják, de az elektromos autózás nem újkeletű dolog, korábbra tehető jelenlétük, mint a robbanómotoros társaiké. Magyarország élenjár az elektromos autózás alapjainak számító technika létrehozásában, Jedlik Ányos magyar mérnök 1855-ben építette meg az első elektromos autó kezdetleges modelljét, persze még elemek hajtották. [Internet 27]. Az autózás kezdetén az 1890 -es évek végén az elektromos autózás elterjedtebb forma volt, mint egy belsőégésű jármű. Egy akkori autót össze sem lehet hasonlítani egy mai modern gépjárműhöz, az első elektromos járművek 3 kerékkel bírtak, később formájukat nézve még inkább lovaskocsira hasonlítottak. Az akkori belsőégésű autókat önindító híján kurblizni kellett, kezelésük bonyolult és nehézkes volt, nem gázpedál, hanem gáz karral lehetett gyorsítani, ellenben az elektromos autókkal, melyek alacsony karbantartási költségekkel, csendes közlekedéssel, gyorsan, könnyű indíthatósággal és egyszerűbb használhatósággal rendelkeztek, megnyerve ezzel a női réteget is. Elektromos autón jelentek meg elsőnek az elektromos fényszórók is. Majdnem egyszerre jelentek meg az elektromos taxik London és New York útjain, de Párizsban is jelen voltak. Az akkori városi használathoz elfogadható hatótávval rendelkeztek. [Internet 1]



5.Kép: 1906-ban gyártott Columbia Mark 68 Victoria típusú autó és 1912-ben készült kézi akkumulátor-töltő

Forrás: <https://777media.hu/blog/a-tortenet-kepekben-a-korai-elektromos-autokrol-1880-1920/>

Kezdetben ólomsavas akkumulátorral gyártották őket melyet 1859 -ben talált fel Gaston Planté francia fizikus, ez volt az első olyan áramforrás mely újratölthető volt [Internet 28], később az 1911 évektől előfordultak Edison által feltalált nikkel-vas akkumulátorral gyártottak is, melyek nagyobb hatótávolságot és gyorsabb töltést biztosítottak.

Már akkoriban elindult egy akkumulátor cserét biztosító szolgáltatás elsődlegesen elektromos teherautók számára, mellyel kiküszöbölték a kevésnek bizonyuló hatótávot és hiányos töltési infrastruktúrát, kilométer és szolgáltatási díjért cserébe. [Internet 3]

Elektromos autóval érték el elsőként a 100 Km/h feletti világrekordnak számító sebességet, mégpedig a Belga Camille Jenatzy, aki saját gyártású szivar formájú járművével 1899. április 29. elsőként érte el a 105 Km/h -t. [Internet 2]



6. Kép: Camille Jenatzy saját gyártású villanyautójával, mellyel megdöntötte a 105 Km/h-t.

Forrás: <https://777media.hu/blog/a-tortenet-kepekben-a-korai-elektromos-autokrol-1880-1920/>

Ferdinand Porsche, az osztrák Jakob Lohner & Co. vállalat alkalmazottjaként 1898-ban mindössze 23 évesen megépítette az első kerékagyba épített elektromotort, ezáltal egy olyan autót, ami az elsőkerék hajtásának köszönhetően nagy újdonságnak számított és amit az 1900-as Párizsi Világkiállításon mutattak be. Ezt követően az angol E.W Hart külön kérésére megalkották a világ első öszkerékmeghajtású / AWD autóját is, egy évre rá. Porsche nevéhez fűződik az első hibrid jármű megalkotása is azáltal, hogy létrehozott egy elől elektromos, hátul benzinmotorral hajtott autót, amit Semper Vivusnak neveztek el. Az 1910-es évek közepétől ez a trend fordulni látszott, köszönhetően az új olajmezők feltárása következtében olcsóbb üzemanyagárnak, a gyors ütemű fejlődés következtében megkövetelt nagyobb hatótávnak, melyek mind a belsőégésű járműveknek kedvezett. 1912-ben Charles Kettering feltalálta az önindítót, ezáltal kényelmessé téve a fosszilis autók indítását, 1914-ben Henry Ford megalkotta a mai modern gépjárműgyártás alapjait, létrehozta a futószalagon történő autógyártást, sikerült neki gyorsabbá tenni az 1908-ban bemutatott T-Modell gyártását, ezáltal sokkal olcsóbbá is, megteremtve az elérhetőbb árú autókat. [Internet 1] Innentől kezdve sorra zártak be a villanyautó gyártó cégek, a belsőégésű autók fejlődése pedig megállíthatatlannak tűnt egészen napjainkig, ahol leginkább a környezetvédelmi normák betartása szab leginkább gátat a fosszilis tüzelésű autók további fejlődésének.

4. Hazai E- mobilitás azaz A Jedlik Ányos Terv 2.0

Az E-mobilitás egy nemzetközi trend, és egyben alternatív közlekedési forma is, melynek vannak vonzatai és velejárói amire minden országnak el kell készíteni a saját szabályrendszerét. Az első Jedlik Ányos Terv, ami a Hazai stratégiát jelenti az egyre jobban terjedő E-mobilitás és elektromos autózás tekintetében 2014-ben kezdődött és 2015-ben el is fogadtak. Ennek újabb aktualizálása a 2.0. Ennek az az előzménye, hogy „az Országgyűlés 2010-ben elfogadta a megújuló energia közlekedési célú felhasználásának előmozdításáról és a közlekedésben felhasznált energia üvegházhatású gázkibocsátásának csökkentéséről szóló 2010. évi CXVII. törvényt. Ez a törvény határozta meg az **alternatív üzemanyag** fogalmát, amely a közlekedés energiaellátásában a kőolajforrásokat legalább részben helyettesítő üzemanyag vagy energiaforrás lehet: ilyen a **villamos energia**, a hidrogén, a bioüzemanyag, a szintetikus üzemanyagok, a sűrített (*Compressed Natural Gas (CNG)*) és cseppfolyósított (*Liquefied Natural Gas (LNG)*) földgáz, valamint a cseppfolyósított propán-bután gáz (*Liquid Petroleum Gas (LPG)*).” [Hazai Elektromobilitási Stratégia Jedlik Ányos Terv 2.0, 26.oldal]

Továbbá Magyarország csatlakozott a nemzetközi klímavédelmi vállalások rendszeréhez, ilyen a 2015-ös Párizsi megállapodás is, mely az éghajlatváltozást hivatott megakadályozni, valamint csatlakozott az Európai Unió közös energia és klímapolitikájához is.

A Jedlik Ányos Terv egy egységes E-mobilitási program, mely során kialakításra kerültek az elektromobilitást támogató intézkedések és az azt meghatározó szabályok. Ilyen intézkedések a:

- Töltőinfrastruktúra kialakulásának gyorsítása, az ezzel összefüggő közigazgatási hatósági ügyeket a **369/2015. (XII. 2.) Korm. rendelet** kiemelt jelentőségűvé nyilvánította
- A **2015. évi CLXXXVI. törvény és az egyes energetikai tárgyú kormányrendeletek módosításáról szóló 281/2016. (IX. 21.) Korm. rendelet** a töltési energiát nem energia kereskedelemnek, hanem szolgáltatásnak minősítette át
- Bevezették a zöld rendszámot 2015 július 1-től, ezáltal az erre jogosult gépjárművek után nem kell fizetni regisztrációs adót behozatalkor, nincs rájuk cégautó adó sem, átíráskor pedig illetékmentesek, valamint még jelenleg is ingyen parkolhatunk velük néhány nagyobb városban

- **253/1997. (XII. 20.) Korm. rendelet (OTÉK) módosításával** elérték, hogy kötelező legyen az e-mobilitás elterjedését segítő szempontokat figyelembe venni lakott övezetben, valamint töltőtelepítési kötelezettséget ír elő 2 esetben : a 300m²-nél nagyobb fogyasztási cikket áruló boltok parkolójában és a parkolóházakban újonnan létesített 100 várakozóhely után legalább 10 esetben kiépíthető legyen burkolat megbontása nélkül töltőálmomás, meglévő esetében legalább 2 töltőállomásnak kell megvalósulni, több ütemben.

Infrastruktúra kiépítéséhez és üzemeltetéséhez is készültek kedvezmények:

- mégpedig 2017-ben elfogadott **1996. évi LXXXI. törvény (Tao. tv.)** módosításának köszönhetően, a töltőállomások bekerülési összege, a meg nem térülésig levonható a társasági adóalapból
- **a 2008. évi LXVII. törvény (Távhő. tv.)** módosításával, a rá vonatkozó szolgáltatók esetében a töltőállomás bekerülési értékének összege levonható az energiaellátók jövedelemadó alapjából, amíg meg nem térül, és ha társasági adó szempontjából nem érvényesítik [forrás: Hazai Elektromobilitási Stratégia Jedlik Ányos Terv 2.0]

A Jedlik Ányos Terv továbbá magába foglalja az alábbi pontok figyelemmel kísérését és változtatását is:

- A növekvő villamosenergia biztosítását (Paks 2), valamint annak kereslet-kínálat szerinti összehangolását
- Járműipar figyelemmel kísérését és további támogatását, ilyen a BMW gyár épülése Debrecenben, már működő Gödi Samsung SDI akkumulátorgyár, épülőfélben lévő Kínai CATL akkumulátorgyár Debrecenben, mely a BMW-nek is beszállítója lesz.
- Járműkereskedők részvételének ösztönzése, járművek támogatása ésszerű keretek között
- Önvezető járművek hazai fejlesztése, és hozzá kapcsolódó tesztpálya létrehozása, ilyen tesztpálya a Zalaegerszeg ZalaZone mely azóta került átadásra
- Töltési megoldások, töltőállomásokhoz kapcsolódó technológiák támogatása

További lépések az alábbi képen láthatóak:



7.Kép: Jedlik Ányos Terv Stratégiai pontok
Forrás: hazai_elektromobilitasi_strategia.pdf 22.oldal

[forrás: Hazai Elektromobilitási Stratégia Jedlik Ányos Terv 2.0]

A magyar kormánynek voltak elektromos autóvásárlást ösztönző további lépései is.

2016-ban a pályázható keret 2 milliárd Ft, 2018-ban 3 milliárd Ft, 2020-ban 5 milliárd Ft volt, ami pályázat formájában elektromos autó vásárlás támogatására szolgált. [Internet 32]

2021 júniusában Gazdasági társaságok részére adott keretösszeg 1 Milliárd Ft volt, Magánszemélyek részére ugyanez 3 milliárd Ft -ot tett ki, valamint Taxik részére szintén 3 milliárd Ft támogatás jutott. Magánszektorban ekkor 12 millió Forintot nem meghaladó elektromos autó erejéig 2,5 millió Forintos támogatást jelentett, 12-15 millió forint közötti elektromos autó vásárlása után 2020-ban még fél millió, 2021-ben pedig 1,5 millió forint támogatást biztosított a magyar állam. Ennek köszönhetően sok importőr lejjebb vitte az árakat, hogy beleférjenek a támogatott keretbe. [Internet 30]

Ezen forrásokat az állam több ütemben biztosította, és véleményem szerint igen sikeres támogatási forma és nagy érdeklődés követte. A magánszemélyek részére 2020 júniusában 1 milliárd forintos keretösszeget biztosított az állam mely keret 28 óra alatt elfogyott. Ugyanez 2021 júniusában csupán másfél óra alatt kimerült, ezt követően a több szakasz helyett inkább biztosították a teljes összeget, azaz 3 milliárd Ft-ból még fennmaradó 2 milliárd Ft-ot, mely összeg 6 óra alatt merült ki. [Internet 31]

Reményeim szerint, habár 2021 évében megállt ezen támogatási forma, hamarosan újra elérhetővé válik.

5. Anyag és módszer

Szakdolgozatom során az eddig bemutatott és feltárt fejezetek nagyrészt szekunder adatokból végeztem, az adatok primer forrásból való beszerzési nehézségei miatt, ám szerettem volna más és saját magam számára is átfogó képet alkotni az elektromos hajtású járművek jelenlegi állapotáról, azok használata valóban alternatíva és megoldás a fosszilis járművek kiváltására, vagy csak vágyálom? A „neves tanulmányok szekunder adatelemzése olyan költséghatékony megoldás, amely megteremti a használható kontextust, dimenziót és lehetőséget a kutatási probléma megfogalmazásához vagy feltárásához.” *Robert L. Cohen PhD, elnök és vezérigazgató, Scarborough Research* [NARESH és SIMON (2017)]

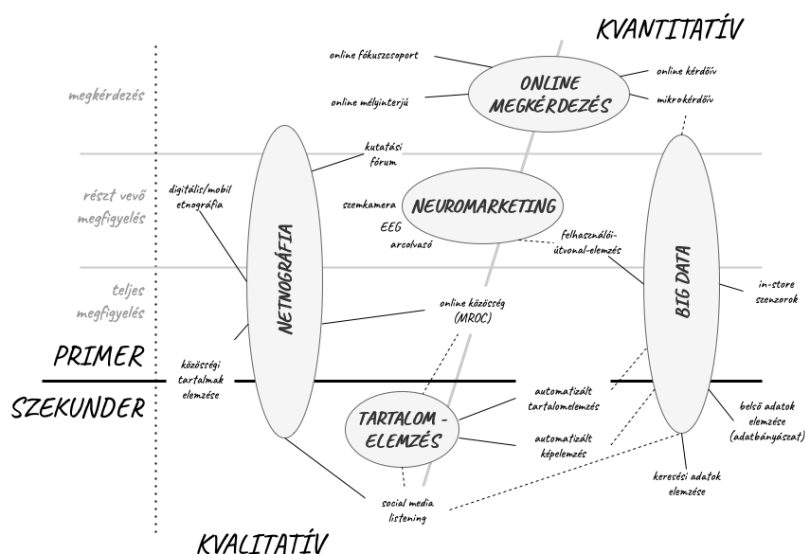
Igyekeztem forrásaim beszerzése során minél frissebb és hitelesebb adatokhoz jutni, de nagyszámban támaszkodtam elektronikus úton fellelhető információkra, legyen az energetikai, statisztikai, elektromos autóhoz vagy témakörhöz kapcsolódó lap beszámolója, kutatási eredménye vagy ezek összessége, a minél frissebb információigény miatt.

Ezen szekunder adatok bemutatásán túl marketingkutatót is végeztem, hisz az autók, energia és hajtóanyag előállításának költségeit elsődlegesen mindig a végfelhasználó fizeti meg, így kíváncsi voltam az autóhasználati szokásokra, elektromos vagy hibrid autókhoz való hozzáállásra és azok használatához szükséges infrastruktúra meglétére.

„A **marketingkutatás** feladata a fogyasztók, vásárlók és a nyilvánosság összekapcsolása a marketingszakemberekkel az elérhető információk révén, annak érdekében, hogy azonosítani és definiálni tudják a marketinglehetőségeket és -problémákat; generálják, értelmezzék és értékeljék a marketingtevékenységeket; és jobban megértsék a marketingfolyamatokat. A **marketingkutatás** magában foglalja a kutatási kérdések megválaszolásához szükséges információkat, a kutatási dizájnt, az adatgyűjtési folyamat tervezését és megvalósítását, az adatok elemzését és az eredmények értelmezését és prezentálását.” (AMA, 2017) [SZŰCS et al. (2023) fejezetszám: 1.1]

Saját Primer kutatásomat megkérdezés formájában végeztem, azon belül is online megkérdezés formájában, mely során segítségemre volt a Google Űrlapkészítő felülete.

Ezek alapján kapott válaszokat később Eredmények és értékelésük részben mutatom be, hipotéziseim igazolására összefüggésvizsgálat során Pearson-féle korrelációs számítást is végeztem, mely 2 mennyiségi ismérv kapcsolatát írja le. A válaszok kódolását követően IBM SPSS használatával kerestem a számomra érdekes összefüggéseket, a kapcsolatok szorosságát vizsgálva. A korrelációs együttható értéke $r = -1$ és 1 között változhat mely a kapcsolat irányát és erősségét mutatja meg. A szignifikancia (szig.) pedig azt mutatja meg, hogy mekkora a tévedés valószínűsége. [Molnár 2017]



8. Kép: Leggyakrabban használt innovatív kutatási módszerek csoportosítása

Forrás: [SZŰCS et al. (2023)], https://mersz.hu/dokumentum/m1012m4_24

A rövid rendelkezésemre álló idő miatt, olyan internetes platformot választottam, kérdőívem megosztására, melyre a marketingkutatás aranybányájaként is tekintenek, ilyen a közösségi oldalak használata, azon belül a jelenleg legnépszerűbb közösségi oldal a Facebook.

„A különböző iparágakban eltérő módon és más-más platformon, mégis a közösségi oldalak egyre nagyobb kutatási aranybányát jelentenek azáltal, hogy a felhasználók különböző kérdésekben egyre intenzívebben osztják meg a gondolataikat, véleményüket és tapasztalataikat. Ezeknek a tartalmaknak az elemzése vagy másodelemzése pedig fontos piaci információt jelent a vállalatok számára.” [SZŰCS et al. (2023)]

Facebookon elsődlegesen, saját ismerősi körben történt megosztás 2 alkalommal. Régebb óta tag vagyok különböző típusú márkaspecifikus oldalaknak is, mely között van benzines / dízel, kifejezetten plug-in hibrid és elektromos autókra specializálódott csoport is. Ezek között is történt megosztás 2 alkalommal. A kérdőív kitöltése az első megosztást követően 2023.04.12.-én kezdődött és nem egészen két hét után, lezártam a válaszadás lehetőségét, így az utolsó válasz 2023.04.25.-én érkezett.

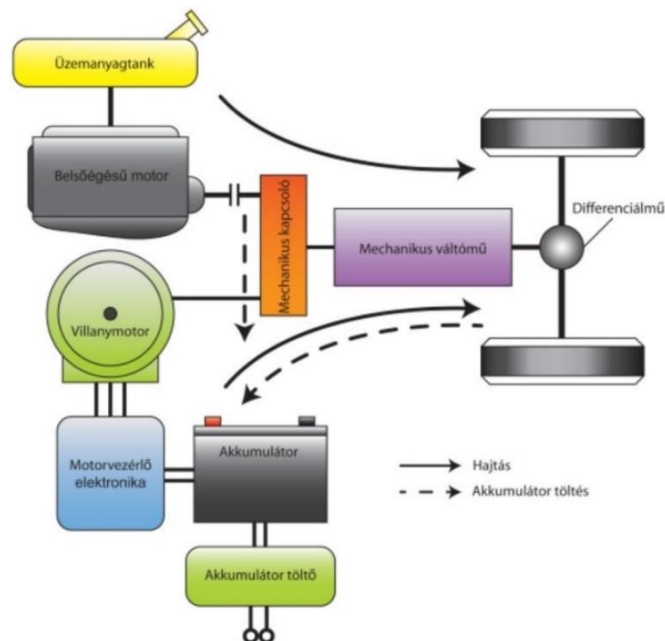
Ezalatt az időtartam alatt 121 kitöltés érkezett.

5.1. Alternatív hajtásrendszerek

5.1.1. A Hibrid hajtás

Mi is az a hibrid hajtás? Hibrid hajtású autónak nevezünk minden olyan járművet, ami legalább két eltérő működésű motorral van felszerelve. Ez általában valamilyen fosszilis üzemanyagú, benzines vagy dízel motort és elektromotort takar le, mely egyfajta átmenet a teljesen elektromos és belsőégésű autók között.

A hibrid hajtásláncokat alkalmazás szempontjából két fő típusra bonthatjuk: soros és párhuzamos hibrid hajtás, ahol az utóbbi a gyakoribb.



9.Kép: Párhuzamos Hibrid hajtás

Forrás: https://mogi.bme.hu/TAMOP/motor_eroatviteli_rendszerek_mechatronikaja/ch06.html

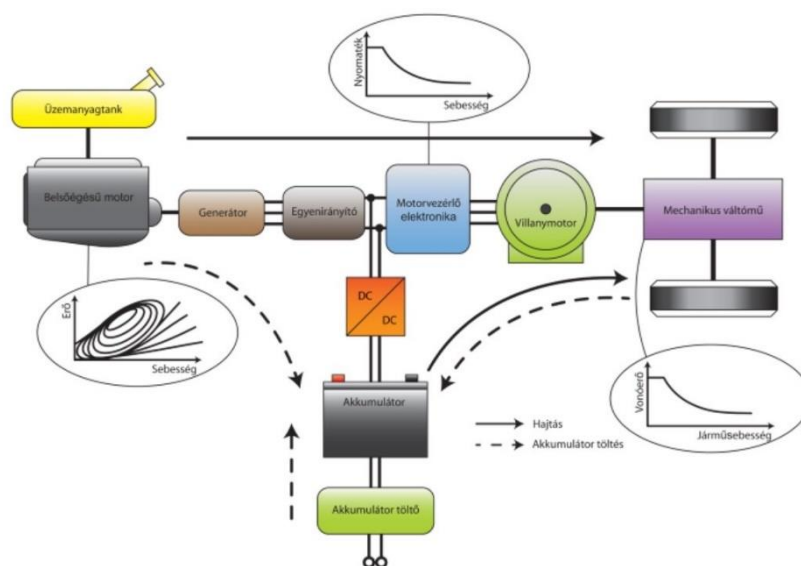
Alapvetően négy fő csoport létezik: soros hibrid, párhuzamos hibrid, soros-párhuzamos hibrid és komplex hibrid hajtás, melyben autógyártás során az utóbbi kettő nem gyakori.

Hibrid hajtásból megkülönböztetünk mild-hibrid(mHEV), full-hibrid (HEV) és plug-in hibrid (PHEV) hajtásokat.

Mild-hibrid (mHEV) azaz lágy-hibrid hajtás a legolcsóbb és legkevesebb változtatással jár egy hagyományos belsőégésű autóhoz képest. Elsődleges feladata a fogyasztás és ezáltal a károsanyag kibocsátás csökkentése. Működésüket tekintve, egy hagyományos önindító helyett, indítógenerátort (ISG) alkalmaznak a gyártók, mely az indításon túl akkor segít be a belsőégésű motornak mikor leginkább kell, alacsony fordulaton, valamint fékezéskor, lassításkor energiát termel vissza. A hagyományos ólomsavas akkumulátor mellett csak egy minimális kapacitású, lítiumion akkumulátorra van szüksége, mely általában 12V, 24V de

akár 48 Voltos is lehet. Kívülről tölteni nem lehet, és az indítómotor csak a motort segíti közvetlen hajtásra nem képes. Ilyen rendszerek a hazánkban is népszerű autók a Suzuki dualjet hibrid hajtása, vagy a Volkswagen eTSI hajtások. [Internet 33]

Full-hibrid (HEV) elve a soros/párhuzamos hajtás, ami azt jelenti, hogy az autó képes haladni tisztán elektromos hajtással rövid távokat, vagy a benzines és elektromotor közös használatával halad előre. Ezek öntöltő rendszerek, a mozgási energiát alakítja át elektromos árammá lassításkor, melyet később hajtásban visszaad. Három fő elemből áll, egy belsőégésű többnyire benzines motor, elektromotor mely közvetlenül is tud hajtani és egy lítiumion akkumulátorpakk, melyet kívülről tölteni nem lehet. Ilyen rendszer a népszerű Toyota Prius rendszere is, bár az újabb modellekből létezik plug-in hibrid változat is. [Internet 34]



10.Kép: Seros hibrid hajtás

Forrás: https://mogi.bme.hu/TAMOP/motor_eroatviteli_rendszerek_mechatronikaja/ch06.html

Plug-in hibrid (PHEV) gyakorlatilag a villanyautózás előtere, hiszen nagyobb méretű és kívülről tölthető lítiumion akkumulátor kapacitásának köszönhetően, képesek haladni teljesen elektromos módban, elektromos áram használatával. Ezek legalább 25 km megtételére, de akár 50-75 km megtételére is alkalmasak kizárólag elektromos hajtást használva, évszaktól, használatától és akkumulátor kapacitástól függően. Emellett ugyan úgy megtalálható bennük a hagyományos benzines vagy dízel meghajtású erőforrás, mely teljesen lemerült nagy akkumulátorral is biztosítja a haladás lehetőségét. A hagyományos hibridhez hasonlóan öntöltőek, hiszen a fékezéskor kapott energiát, amit a villanymotor vagy ISG végez, ugyanúgy visszatölti az akkumulátorba. Általában két hajtáselrendezéssel készülnek, vagy az első tengelyt hajtja meg a belsőégésű és az elektromotor is, ilyenek a Volkswagen eHybrid és GTE modelljei is. Vagy az elektromotor a hátsó tengelynél kap

helyet, ezáltal megadva a lehetőségét az első vagy hátsó vagy öszkerékmeghajtásnak és ezek menet közbeni variálhatóságának is. Ilyen hajtásra találhatunk példát a Volvo vagy akár a BMW palettájában is. [Internet 35]

5.1.2. Tisztán elektromos hajtás

Elektromos autó (BEV), mely semmilyen belsőégésű motort nem tartalmaz, hajtását kizárólag elektromos motorral vagy motorokkal oldja meg, a hozzá szükséges energiát akkumulátorban viszi magával (jelenleg többnyire valamilyen lítium alapú akkumulátorok), melyet külső forrásból tudunk tölteni. Az akkumulátorok magas ára és tömege miatt a közepes hatótávú városra, külvárosra szánt modellek többnyire 100-250 km hatótávolság megtételére elegendő kapacitással rendelkeznek. Például: Nissan Leaf, VW E-Golf, BMW I3 stb. Nagyobb akkukapacitású modellek esetében ez a szám már felkúszik 400-500 km hatótávra is. Például: Hyundai Kona, Tesla Model 3 LR, Kia EV6 stb.

Sajnos, a nagyobb hatótáv elérését az autógyártók nagyobb akkumulátor használatával érték el, ami a nagyobb tömeg miatt nagyobb fogyasztást eredményezhet.

A másik probléma, a jelenleg alkalmazott lítium akkumulátor technológia, ami jelenleg drága, korlátozott mértékben áll a rendelkezésünkre és habár többségben biztonságosnak mondható az elmúlt pár évet tekintve, nem egy jármű gyulladt ki töltés vagy parkolás közben utólag feltárt hiba miatt, ezáltal rengeteg visszahívást eredményezve ezen akkumulátorokat alkalmazó különböző autótípusokra. Az alkalmazott akkumulátor technológia különbségeire, később térnénk ki.

Hatótávnövelő (REX) elektromos hajtás olyan hajtás, ahol teljes mértékben az elektromos motor hajtja a járművet, de található benne többnyire egy kisebb köbcentis belsőégésű motor, ami kizárólag hatótávnövelés azaz áramfejlesztés céljából van a járműben, közvetlen hajtásra viszont nem képes. Általában a vevők megnyugtatósára szolgál hatótáv tekintetében, használata nem gazdaságos. Ilyen jármű a BMW I3 REX (range extender) változata is. [Internet 36]

Üzemanyagcellás elektromos autó (FCEV vagy FCV), olyan szintén tisztán elektromotorokkal meghajtott autó, amely bár rendelkezik akkumulátorral az áram átmeneti tárolására és regeneratív fékezés által előállított elektromosság tárolására, elsődlegesen az energiáját az üzemanyagcella hidrogénből állítja elő. Előnye a gyors tankolhatósága, a hidrogén folyékony halmazállapotban kerül betöltésre és tárolásra, ezáltal hasonló gyorsasággal lehet megtankolni, mint a jelenleg használt Benzines vagy Gázolajos autókat.



11.Kép: Toyota Mirai

Forrás: <https://www.toyota.hu/modellek/mirai>

Egyelőre ilyen technológiájú autó még nincs forgalomban, köszönhetően a hidrogén drága és nem túl környezetbarát előállításának, szállításának és a hozzá kapcsolódó drága töltőállomás létrehozási költségeinek, habár a Toyotának van erre kész, még nem kapható modellje, a Toyota Mirai. [Internet 36]

Alternatív hajtóanyag

Érdekességgént megemlíteném, de vannak irányok a jelenleg használt benzin és gázolaj helyettesítésére szintetikus üzemanyag létrehozásával is, ami ugyan nem új technológia több mint 100 évvel ezelőtt is gyártották Németországban, mégis újfent előtérbe került. A hagyományos benzin és gázolaj alapvetően szénhidrogénekből állnak, melynek fő összetevője a hidrogén és a szén. Hidrogént vízből, szenet pedig a levegőből is ki lehet vonni, így belőlük szintetikus üzemanyagot is elő lehet állítani akár zöld energia felhasználásával. Ez érdekes felvetés mert ezáltal a levegőbe kibocsátott szén-dioxid a közlekedés szempontjából körforgással működhetne, azaz elégetés után újra kivonjuk a CO₂-t a légkörből üzemanyag előállítása során. Ez a technológia azért lenne jelentős, mely használatával ki lehetne kicsit tolni az alternatív hajtásra való áttérés idejét, a jelenleg használt fosszilis alapú benzin, gázolaj és kerozin helyett, szintetikus előállított benzin, gázolaj és kerozin használatával egy alternatív üzemanyagot létrehozva. Ezáltal maradhatna a belsőégésű technológia, mint elsődleges meghajtás vagy energia előállító egységként. Akkor mi is ezzel a probléma? Sajnos a jelenlegi technológia alkalmazásával, nagyobb az energiaigénye a szintetikus üzemanyag előállítása során felhasznált folyamatoknak, mint amennyit a végtermék, azaz az üzemanyag tartalmaz. [Internet 50]

6. Az energiatárolás

„Az energiatárolás a földi élet alapja, a napból érkező energiát a növények a fotoszintézis eredményeként hasznosítják, tárolják, és ezáltal biztosítják az állatvilág, emberiség energiaellátását. Az ipari forradalom, jelenlegi életminőség is elképzelhetetlen lett volna a földtörténeti korszakokban fossziliák formájában eltárolódott energiahordozók nélkül. Az idők során az emberiség is sokféle energiatárolási lehetőséget ismert fel.”

[GERSE (2020) fejezetszám: 1.]

Érdekes tény, hogy a növények autoróf élőlények olyanok, mint a természetes napelemek, melyek összegyűjtik az energiát fotoszintézis során, ám el is raktározzák azokat saját magukban. Például fa esetében a cellulózban, fa anyagában kerül eltárolásra az energia, úgy mintha egy természetes akkumulátor lenne. Mellékesként megemlíthető, mint nem elhanyagolható szempont, hogy ezáltal a napból érkező sugarak nem a környezet hőmérsékletének növelését segítik elő, hanem az energiamegkötés miatt jóval hűvösebb is a levegő a fák közelében. [Internet 49]

Na de térjünk vissza az energiatárolásra, energia tárolása során három folyamatról beszélünk:

- 1. betárolás (töltés)
- 2. tárolás (energiamegtartás)
- 3. kitárolás, felhasználás (kisütés, kitermelés)

Az energiatárolók feladata az energia töltés során átalakított vagy töltés előtti formában való energia megtartása. Ezen folyamatokhoz, általában segédberendezések is társulnak, ezáltal az energiatárolás folyamata többnyire inkább tároló rendszert jelent. Az energiatárolás általában energia típuson belül történik, ilyenek a fosszilis energiák (szén, olaj, gáz), a hőenergia és villamosenergia, ámde lehetőség van ezek átalakítására is, elsődlegesen a fosszilis energiákból állítunk elő hő és villamos energiákat. Az átalakítások, betárolási, tárolási és kitárolás közbeni folyamatok veszteséges folyamatok, többnyire többlet energia szükséges ezen folyamatok végrehajtása során, ezáltal az eredeti energiából mindig elvesz valamennyi. Energiatárolás formája alatt érthetünk: villamosenergia (kondenzátorok), elektrokémiai (akkumulátorok), kémiai (hidrogén), mechanikai (helyzeti vagy kinetikus) valamint hőenergia tárolókat is. [GERSE 2020]

Elektromos autózás jelenlegi állapota szerint az energia tárolási formáját tekintve elektrokémiai tárolókkal valósul meg azaz akkumulátorokkal. Ám vannak törekvések az akkumulátor mellett működő hidrogénből történő áram előállítására is, ezáltal egy elektrokémiai, kémiai tárolót alkalmazva egymás mellett.

7. Akkumulátor

Felhasználás szempontjából megkülönböztetünk primer elemeket, amik egyszer használatosak a bennük tárolt energiák erejéig, valamint másodlagos szekunder elemeket, melyek lemerülésük után töltéssel újra használhatóvá válnak, azaz újra tölthetőek.

Ilyen másodlagos elem, azaz akkumulátor az ólomakkumulátor is, amiket több mint száz éve használtak az első elektromos autók gyártása során, ám ezek még technológiájuk tekintve nehezek és nem alkalmasak a hosszú és nagy teljesítmény leadására, energiasűrűsége mindössze 20-30 Wh/kg. Jelenleg is alkalmazzuk ezeket, többnyire indító akkumulátorként, akár „zselés kivitelben”, ahol az elektrolitot zselésítik. Előnye, hogy nagy terhelést kibír az indítás során, és menet közben is tölthetőek.

Ilyenek a Lúgos akkumulátorok, melyekből szintén sokféle létezik, például a Nikkel-Kadmium akkumulátor, melyek igénytelenek, akár 20 év az élettartamuk, ámde szintén 20-30 Wh/kg energiasűrűségűek, esetleg más variációval már akár 40Wh/kg az energiasűrűsége mely még mindig kevés.

Nikkel- fém-hibrid akkumulátorokat már alkalmaztak hibrid járművekben, köszönve annak, hogy energiasűrűsége 50-60Wh/kg és 500-1000 feltöltési ciklust kibír, ámde még mindig kevés, ezzel el is érkezte a lítium akkumulátorokhoz.

Az első kereskedelmi forgalomban is kapható lítiumion akkut a Sony alkotta meg, 1990-ben. Az első lítiumion-polimer akkumulátort 2002-ben sikerült piacra dobni, mely már 120-180 Wh/kg energiasűrűséggel bírt, de csak 500 töltési ciklust bír csak ki. [VESZPRÉMI 2017] Ezen fejlesztések azóta sem álltak meg, és a különböző lítium akkumulátorok összetételei, különböző élettartamot, azaz feltöltési ciklust eredményeznek és különböző energiasűrűséget:

- Lítium-titán ($\text{Li}_4\text{Ti}_5\text{O}_{12}$) csupán 80 Wh/kg ellenben 3000 -7000 töltési ciklust kibír
- Lítium-vas-foszfát (LiFePO_4) 120 Wh/kg és 1000 – 2000 töltési ciklust bír
- Lítium-mangán-oxid (LiMn_2O_4) akár 150Wh/kg és 300 – 700 töltést
- Lítium-nikkel-mangán-kobalt-oxid (LiNiMnCoO_2 azaz NMC) akár 220 Wh/kg és 1000 – 2000 töltési ciklust
- Lítium-kobalt-dioxid (LiCoO_2), akár 240 Wh/kg és 500 -1000 töltést
- Lítium-nikkel-kobalt-alumínium-oxid (LiNiCoAlO_2 azaz NCA) akár 300 Wh/kg és csupán 500 töltési ciklust

A lítium akkumulátorok alkalmazása hozta el a sikereket annak a Start-up cégnek is, aki 2004-ben egy Lotus Elise-t jelentősen átalakítva telerakott 18650-es lítium-akkumulátorokkal, (ezek kicsivel nagyobbak csak, mint egy átlagos AA ceruzaelem, 18 milliméter széles és 65 milliméter hosszú és eleinte 3,6V cellafeszültséggel bírt, már létezik 3,7V és 3,8V is) valamint a hagyományos belsőégésű motor helyett beraktak egy erős elektromotort. Ez a Start-up a Tesla Motors, mely jelenleg is az egyik leginnovatívabb elektromos autógyártónak számít, habár autógyártási tapasztalatokat illetően évtizedekkel volt lemaradva a konkurenciákat illetően. Jelenleg a nagy múltú autógyártók próbálják utolérni az elektromos autógyártás és akkumulátortechnológia terén. Példának okáért ez az akkumulátortechnológia a Toyota Prius csak harmadik generációs, 2016 -os (plug-in) modelljében jelent meg, a korai modelleket nem Lítium, hanem NiMH akkuval szerelték. [Internet 37]

A lítium a periódusos rendszer legkönnyebb féme, továbbá nagy az elektrokémiai potenciálja is, jelenleg nincs nála jobb anyag akkumulátorgyártáshoz, ebből lehet a legnagyobb feszültségű akkumulátort gyártani. Ellenben alacsony 180 C fok az olvadáspontja és rendkívül reagens anyag, ezáltal veszélyes is. Önmagában vízre úgy reagál, mintha olajat öntenénk a tűzre. Stabil akkumulátorcellát csak akkor tudunk elérni vele, ha valamilyen vegyület formájában alkalmazzuk a lítiumot. A lítium akkumulátorokban az anódot és a katódot mindössze egy rendkívül vékony ion-membrán fólia választja el, mely akár magától is át tud szakadni, ezáltal zárlatot okozva. Rendkívül pontos töltési és kisülési felügyeletet, azaz elektronikát igényel, ilyen elektronika az akkumulátorban alkalmazott BMS modul is. Mechanikai sérülésekre érzékeny, könnyen zárlatos lehet, mely következtében robban vagy intenzív szúrólánggal ég, további károkat okozva. [VARSÁNYI (2017)]

Elektromos autók esetében a megfelelő működés és töltési gyorsaság eléréséhez aktív hűtésre és fűtésre van szükség. Habár léteznek passzív hűtésű autók is, ilyen a Nissan Leaf is, ezek gyorstöltés esetén leszabályozzák a töltési energia nagyságát, ha túlmelegszik az akku, valamint sokkal gyorsabban is degradálódnak, mint a hűtéssel rendelkező társaik.

Az előzőleg ismertetett tények miatt kell különösen védeni az egyes akkumulátor cellákat, gyakorlatilag a gyártók többsége továbbra is a ceruzaelemhez hasonló hengeres formájú másodlagos elemekből, azaz akkumulátorokból építi fel az akkumulátor moduljaikat majd azokból a komplett akkupakkot. Ilyen elemek a Tesla által is használt 18650, 2170 és 4680-as akkumulátorok is, melyek alkalmazott méret jelentik milliméterben megadva.



12.Kép: A Tesla által használt akkumulátorok, 18650, 2170, 4680

Forrás: <https://www.torquenews.com/14093/tesla-18650-2170-and-4680-battery-cell-comparison-basics>

„Az igényesebb hengeres tokozásnak van egy nagy előnye: a légmentesen záródó tartály kupakja túlnyomás esetén kipattan, és az akkuba épített biztonsági szál megszakad, azaz az akku „áramtalanítja” magát; ez sok esetben megvédi az akkut a további károsodástól. Az eCar akkupakkok esetén sokszor még ez sem elég; az akkumulátorok úgy vannak párhuzamosan kapcsolva, hogy az egyes akkucellák egy-egy vékony kis fémszállal vannak a közös pozitív elektródához kötve, így zárlat esetén, mint egy biztosíték, kiégnek ezek a fémszállak.” [VARSÁNYI (2017) Veszélyek.pdf 3. oldal]

Nem hiába kell az alkalmazott akkumulátorokat ennyire biztosra tervezni, hisz még a Tesla is szembesült nem egy tüzesettel a korai Model S-esetén, de ahogy telítődik az Elektromos autó piac más gyártók termékeivel, ott is hallani tüzeseteket, és ezzel járó visszahívásokat, még évek után is. Az elektromos autó tüzek ellen pedig új eszközöket kell bevetni oltás közben. Ilyenek a nagy hőállóságú takaró ponyvák, valamint az autók alá helyezendő kifejezetten erre a célra kifejlesztett oltó modul is, mely több tonnás erővel befűrődik az autók alatt elhelyezkedő akkupakkba, ezáltal közvetlenül juttatva be a vizet az akkumulátorházba, ilyen az Osztrák Rosenbauer által kifejlesztett oltómodul, oltókészülék, vagy a Dániában használt zárható oltó konténer is. A villanyautózás elején a tűzoltás rengeteg vízzel járt, ugyanis csak hűteni tudták az akkut bejutni nem sok víz jutott be, valamint vízzel teli medencébe emelték a kiégett villanyautókat, köszönhetően annak, hogy nem egy elektromos autó a tűz eloltása után ismételten lángra kapott. [Internet 38]

A lítium ára 2010- óta nagyot csökkent, ám 2019-től ez megfordulni látszik, véges a lítium kibányászásának a kapacitása is, így vannak kezdeményezések a kiváltására. Ez pedig a Nátrium, ami a föld 6. leggyakoribb eleme. Habár jóval nehezebb a lítiumnál, a jelenlegi Na-ion cellák körülbelül 140 - 160 Wh/kg energiasűrűség környékén járnak, ami már majdnem a jelenleg használt LFP akkumulátortechnológiával egyenlő.

Ez később tovább fejlődhet. Elérhető lesz 18650-es akkumulátorként is melynek a CATL jövőre ígérte a tömeggyártását. Ugyanez a Kínai CATL tervez akkumulátorgyárat hazánkban, Debrecenben is. [Internet 40]



13.Kép: CATL Kínai akkumulátorgyár bejelentése az 500Wh/ kg energiasűrűségű akkura

Forrás: <https://www.catl.com/en/news/6015.html>

A CATL csak a tavalyi évben 390 GWh akkumulátort állított elő, ezáltal globálisan az egyik legnagyobb akkumulátor gyártónak is számít. Így külön érdekesség, hogy bejelentettek egy olyan technológiát, bár részleteket nem osztottak meg, ahol 500Wh/kg -energiasűrűség is elérhető. Ez a jelenleg használt elektromos autó akkumulátorok energiasűrűségének közel duplája, mely akár egy repülőgépeket is képes elektromos hajtás során ellátni. [Internet 41] A kérdés már csak az ár, hisz hiába fejlődik ilyen mértékben az akkumulátor technológia, ha az elterjedését gátolja a magas előállítási költség, és a költségek leszorítása miatt az autógyártók is inkább a régebbi technológiás akkukat alkalmazzák.

Néhány szó az akkumulátor újra hasznosításáról:

Sokan azt az érvet hozzák fel a villanyautókkal szemben, hogy az alkalmazott lítium akkumulátorok mennyire károsak a környezetre, ha azok már nem alkalmasak az autó energiaszükségletének ellátására. Ez így nem teljesen igaz. Sok degradálódott akkumulátor megfelelő lehet háztartások napelemes rendszerének energiatárolására, ahol nem olyan fontos szempont a Wh/kg érték, mint egy autó esetében. Ha már arra sem elegendőek, ezek az akkumulátorok újra is hasznosíthatóak, a benne található (lítium, mangán, nikkel stb.) elemek nagyrésze visszanyerhető ezáltal. Egyetlen probléma az, hogy a folyamatosan fejlődő akkumulátor gyártás során még nincs alkalmazott egységes technológia, ahol szempont lenne a jövőbeni gépesíthető újrahasznosítás. Így jelenleg, többnyire az újrahasznosítás folyamatához emberi munkaerő szükséges, ami nem költséghatékony. [Internet 39]

8. Autózás használati költségei, nagyrészt saját gyakorlatban

Saját használatra jelenleg egy Plug-in hibrid meghajtású autót használok többek között, teljesen elektromos személygépjárműre azért nem sikerült váltani, mert számomra elengedhetetlen lenne a viszonylag nagy hatótávolság. A legtöbb autógyártó eddig a lítium-akkumulátorokat használta legtöbb járművében. A lítium ára 2010 óta csökkenő tendenciát mutatott, ám ez lassulni és megállni látszik az utóbbi 2-3 évben [Internet 9]. A Pandémia és az Orosz-Ukrán háború hatására akadoztak az alkatrészellátások, így pedig hosszú szállítási idők és szűk autóvásárlási keret alakult ki az új autó piacon, ezáltal nagyobb kereslet alakult ki, mint a kínálat, tovább fokozva az elszálló új autóárakat és mellette felhajtva a használtautó árakat is. Ez a jelenség talán napjainkra kezd megállni és visszafordulni, köszönhetően annak, hogy a gyártóknak sikerült lassan ezt az ellátási láncot helyrehozni. Ennek és az új belépők hatására, például: Kínai autógyártók is betörni kívánnak az Európai piacra viszonylag nagy kapacitással, kezd megállni az új autó piacon a fölfelé árazott versengés. Az elektromos hajtású autók piacán pedig a Tesla is többszöri jelentős leárazással próbálja meg növekvő termelése által az eladásait is emelni, egyelőre sikeresen, hisz eladások tekintetében új rekordokat sikerült elérnie idén az első negyedévben. Ezzel bevételének és profitjának egy részét csökkentve. [Internet 18]

Jelenleg még így is csak több járművem eladásával tudnék megfelelő hatótávolságú elektromos autóra váltani. Teljesen elektromosra váltás céges kisterher szempontjából még nem lehetséges, habár a futárszolgálatoknak legyen az DPD vagy GLS, ahol kis távokat kell megtenni sűrű megállások között, már most egy hatékonyabb megoldás, mint az erre használt dízel járművek, amire ez a használat egyenesen káros. Számomra egyelőre nem tartott az alkalmazott akkumulátor technológia, hogy a megtehető hatótávolság autópályán vagy töltés gyorsasága elegendő legyen a szállítások alkalmával, valamint csak dobozos furgonok jelentek meg elektromos hajtással platós hátfalas nem. Bár saját véleményem szerint egy ilyen elektromos jármű már fenntartásokkal férhetne bele a 3.5 tonna és B kategóriával vezethető járművek sorába, a hasznos teher kárára.

A másik probléma emellett az utóbbi időben elszálló energia árak, ami mellett saját meglátásom szerint csak az otthoni napelemes töltés mellett vagy olcsó áram ár esetén éri meg elektromos hajtással közlekedni. Erre vonatkozó kutatásom lesz továbbiakban kérdőíves megkérdezésnél.

Gyakorlati fogyasztásokra és költségekre nézzünk egy példát:

27 elektromos autó fogyasztási átlaga 20.9 kWh/100 Km saját számítás alapján, nem WLTP hanem ADAC teszt által mért valósághoz sokkal közelebb álló fogyasztási adatok szerint. [Internet 10]

Ha ezt a töltést otthon tenném meg napelem nélkül, rezsicsökkentett fogyasztáson túli 72 Ft/kWh-os áron annak a költsége 1.505 Ft lenne, de mivel rendelkezem napelemmel és túltermel a rendszer, szaldós elszámolásnak köszönve egyelőre ez 0 Ft, a bekerülési költséget nem számolva. Munkahelyi töltés esetén ez a költség jelenleg bruttó 306 Ft / kWh ! ennyiért kapjuk az áramot egész évben, ezzel az árral számolva 6.395 Ft -ból tudok megtenni 100 kilométert elektromos autóval.

MolPlugee töltőállomás AC (lassú) töltés esetén 249 Ft / kWh regisztrált felhasználóknak. Ennek költsége 5.204 Ft / 100 km az előbbi átlagfogyasztással számolva. DC (gyors) töltés ára pedig 289 Ft/kWh regisztrált felhasználóknak mely árral számolva 6.040 Ft-ra jön ki 100 km költsége. [Internet 11]

Saját benzines autóm tankolás során mért átlagfogyasztása 500 km dinamikus vezetés alatt 9 liter/100 Km, annak tankolási költsége 5.490 Ft/ 100 Km, jelenlegi 610 Ft/ liter E95 benzin árral számolva.

Dízel autóm tankolás során mért felfelé kerekített átlagfogyasztása 500 km dinamikus vezetés alatt 7.5 liter/ 100 Km, annak tankolási költsége 4.425 Ft / 100 Km, jelenlegi 590 Ft / liter gázolajjal számolva.

Tehát a közlekedési költségeket tekintve így lehetséges az, hogy jelenleg Magyarországon a legolcsóbb és legdrágább közlekedési forma egyszerre az elektromos autózás. Saját Otthoni töltés esetén vételezve az áramot is a legolcsóbb, saját Céges töltés esetén viszont a legdrágábbá válik.

Ezen számítás egy dologban sántít, mely a különböző hajtásmódok hatékonyságában rejlik, mégpedig a benzines és dízel autó fogyasztási adata 90 %-ban autópályán történt, 140-150 Km/ h közötti sebességgel haladva. Míg a belsőégésű motorok városban rossz hatásfokkal dolgoznak, nagyobb, egyenletes sebességnél javul ez az érték. A villanyautóknak a más hajtásmód miatt körülbelül azonos mindenhol a hatásfoka, de a sebesség emelkedésével, a légellenállás és súrlódás következtében látványosan nő a fogyasztás is. Ezen sebességtartományban közlekedve az összes elektromos autó fogyasztása nagy mértékben nő, és ilyen sebességnél az alkalmazott átlagnál nagyobb fogyasztások jellemzőek. [Internet 43]

Tehát a 20.9 kWh fogyasztást csak alacsonyabb sebességgel érhettem volna el, ez a magyarázat a lassabban közlekedő elektromos autókra az autópályán, gyorsabban odaérhetünk lassabban haladva, mint ha meg kell állni a nagyobb fogyasztás miatt tölteni, ezáltal sokkal több időt elvesztegetve. Viszont, ha a fogyasztásokat elsődlegesen városban generáltuk volna, ott pont a fordítottja igaz, a fosszilis, azaz benzines és dízel autó fogyasztásokra jellemző a magasabb fogyasztás a rossz hatásfok miatt, amit a nagyvárosokban található közlekedési dugók csak tovább rontanak, ellenben az elektromos hajtás előnyére leginkább akkor billen a mérleg, hiszen alacsonyabb tempónál kedvezőbb fogyasztások érhetőek el, ott jóval 20 kWh alatti, akár 10kWh-hoz közelebbi fogyasztások produkálhatóak.

Saját használatra jelenleg azért is használok dízel Plug-in hibridet, hiszen nagyobb távolságok megtételére, autópályán jelenleg sajnos olcsóbb és gyorsabb a gázolajos közlekedés, mint töltőoszlopok töltését használva az áram ára, valamint autópályára ideálisabb hatásfokkal rendelkezik, ellenben rövid távokra otthoni töltések alkalmával a közeli utazásaim nagyrészt meg tudom oldani elektromos hajtással. Sokat spórolva a közlekedésem költségein, valamint az elektromos hajtás előnye leginkább városban jelentkezik, ahol jobb fogyasztást érhetünk el vele, csendesebb és a közvetlen károsanyagkibocsátás leszorításában is sokat segít. Későbbieket nézve viszont ezen változtatni szükséges, ugyanis a Jedlik Ányos Terv 2.0 szerint ezen hibrid járművek legkésőbb 2025-ig élvezhetik a zöld rendszám előnyeit, mely következtében mivel cégautóként használok elveszti használati értékén túl a számomra előnyös kedvezményeket, lásd cégautóadó. Amennyiben a mentessége megszűnik jelenlegi állás szerint 41.000 Ft cégautóadót kellene fizetni havonta, ami éves szinten 492.000 Ft lenne. Továbbá véleményem szerint a plug-in hibridek egyik hátránya a tömege, mivel 2 technológia van 1 autóba építve ezáltal nehezzé válik, így többletfogyasztást generál mind fosszilis üzemanyag égetése közben, mind elektromos módban, ahol ugyan úgy cipelnie kell a belsőégésű motort is. Másik nem elhanyagolható tény, hogy két hajtásmódot kell egyszerre karbantartani az autóban, drága meghibásodási lehetőségekkel. Ezekről eltekintve megfelelő átmenet, hiszen nem szükség hozzájuk jelentősebb hálózathálózat bővítés, 10-13 Ampertől nem vesznek fel nagyobb áramot. Segít az elektromos hajtás előnyét megismertetni, kipróbálni és időt ad a nagy áramfelvételű elektromos autók használatához szükséges töltő, gyorsöltőhálózat kiépítéséhez.

9. Eredmények és értékelésük

Ebben a fejezetben elsődlegesen a kérdőíves megkérdezésem eredményeinek bemutatásáról és kiértékeléséről esik szó. Ezen online kérdőíves megkérdezésre 2 hét alatt, 121 kitöltés érkezett.

A kérdőív kitöltése során az alábbi kérdésekre kerestem a válasz, ezen hipotézisek a következők:

1. Az elektromos autó most is alternatíva és a jövőbe mutat, de még sokan nem ismerik.
2. Jelenleg sokan nem engedhetik meg maguknak, azaz drága.
3. A jelenleg alkalmazott technológiát használó elektromos autók még nem mindenki számára képesek helyettesíteni a belsőégésű motorok adta előnyöket.

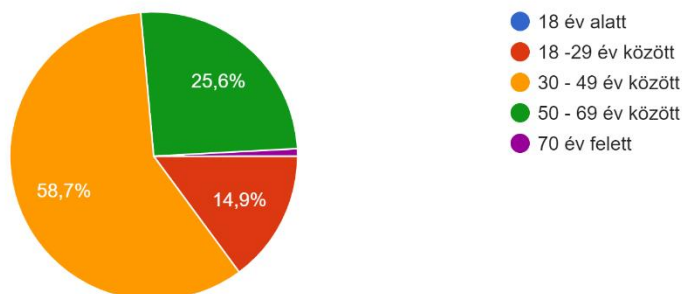
Demográfia:

1. Kérdés a válaszadók neme.

A válaszadók 81,8 %-a Férfi, szám szerint 99 és 18,2%-a, 22 válaszadó Női nemű.

2. Kérdés a válaszadók életkora:

Életkora
121 válasz



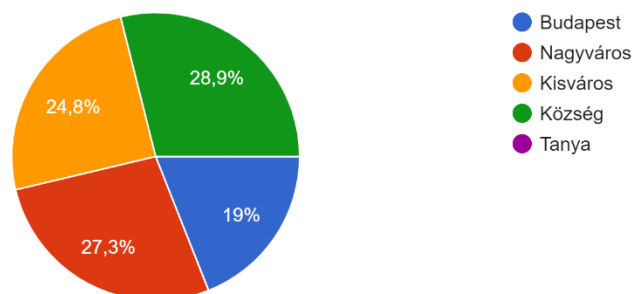
1. Ábra: A válaszadók életkor szerinti megoszlása

Forrás: Saját kutatás, kérdőíves megkérdezés

Ahogy a fenti ábrán is látni, 18 év alatti nem volt a kérdőívet kitöltők között, 18-29 év között 18 fő volt, mely a kitöltők 14,9%-a, 30-49 év között 71 fő volt, mely a válaszadók 58,7%-a, 50-69 év között 31 fő volt, mely a kitöltők 25,6%-a és 1 fő életkora volt 70 év felett, ami a kitöltők 0,8%-át tette ki.

3. Kérdés a válaszadók lakóhelye:

Lakóhelye
121 válasz



2. Ábra: A válaszadók lakóhely szerinti megoszlása

Forrás: Saját kutatás, kérdőíves megkérdezés

Ahogy a fent látható diagrammon is látszik, a kitöltők 19%-a Budapesti, 27,3%-a Nagyvárosban él, 24,8%-a Kisvárosban és a többség, azaz 28,9% Községben lakik.

4. Kérdés az Otthon jellege:

Következő kérdésem az Otthon jellegére irányult, mely meglátásom szerint, összefügghet az elektromos autó használhatóságával, és költséghatékonyságával.

A 121 válaszadóból 80,2% azaz 97 fő Családi házban lakik, 10,7% ami 13 főt jelent Társasházban, 8,3% ami 10 fő Panellakásban, és 1 fő irrelevánsnak tartotta a kérdést, így nem válaszolt rá.

5. Kérdés Bérelt vagy Saját ingatlan:

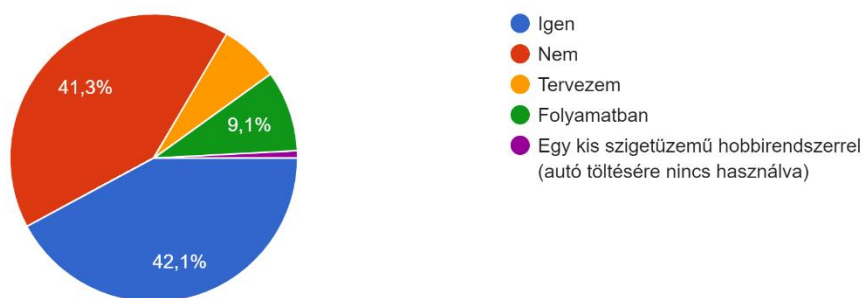
A megkérdezettek Otthona 87,6%-ban saját tulajdon, ez 106 főt jelent, 8,3% azaz 10 fő nem kívánt rá válaszolni és 4,1 % ami 5 fő Bérelt tulajdonú ingatlanban lakik. Ezen kérdéseket elsődlegesen azért tettem fel, mert bérleményben meglátásom szerint jobban meg van kötve az autóhasználó keze, így célom volt vizsgálni a hajlandóságot elektromos autóra való átállásra. Itt értendő az elektromos autózással járó, otthoni töltés igénye esetén az infrastruktúra kiépítése. Ennek velejárója egy otthoni töltőállomás kiépítése, még plug-in hibrid esetén is célszerű külön konnektort kiépíteni a megfelelő túlfeszültségvédelemmel, de legalább egy T3 jelű finomvédelemmel. Nagyobb töltésigény esetén, ha egy népszerű modellt veszünk figyelembe a Renault Zoe-t ott akár 22kWh AC gyorsasággal is tölthetjük otthon váltóáramról, melynek amperigénye 3x32A. Még a 11kWh töltési gyorsaság eléréséhez is szükséges legalább 3x16A. [Internet 47]

Ha nem rendelkezünk ilyen nagyságú amperszámmal, ott amperbővítést kell a szolgáltatótól igényelni, melyet Amper után kell megfizetni, amennyiben nem szabványos a mérőóra és nincs három fázis, sok százezres tételről, de akár millió feletti összegről is beszélhetünk. Ilyen jelentős tételeket, véleményem szerint bérleménybe nehéz megvalósítani, korábbi ingatlanbérletéhez köthető tapasztalatokból kiindulva. Ám erre kérdőívem során nem sikerült megerősítő választ találni, az 5 fő Bérelt ingatlanhasználó kevés kiindulási alapot biztosított, melyből, 1 fő nem rendelkezett autóval, így nem vonatkozott rá parkolással kapcsolatos kérdés, a maradék 4 fő közül 1 válaszadó jelenleg is elektromos autó használó, habár csak töltőállomáson tölti autóját, parkolással nem rendelkezik saját házon belül, ennek ellenére elégedett a jelenlegi autójával. 2 fő benzines autó használó, melyből 1 válaszadó rendelkezik parkolás közelében 1 fázis lehetőségével kipróbálná az elektromos autózást, míg a másik válaszadó semmilyen töltéslehetőséggel zsákutcának nyilvánította az e mobilitást. 5. Bérelt ingatlannal rendelkező válaszadó jelenleg egy Plug-in hibrid autót használ rendelkezik 1 fázis és parkolás lehetőségével, mely elegendő egy plug-in hibrid jelenlegi töltésteljesítményéhez, véleménye szerint az elektromos autózás a jövő. Ezáltal a 3. hipotézisem eddig nem sikerült nyerjen bizonyítást, mely véleményem szerint összefügghet az otthon töltés és parkolási lehetőséggel az elektromos autó kényelmes használatával.

6. Kérdés Napelem:

Rendelkezik napelemmel?

121 válasz



3. Ábra: Napelemmel rendelkezők, nem rendelkezők, tervezők megoszlása

Forrás: Saját kutatás, kérdőíves megkérdezés

Saját magam is rendelkezek napelemmel, és a ház energiaszükségletén túl, túltermel a napelemrendszer, így kézenfekvő az elektromosautó mint energiafelhasználó, mely zöld energiát biztosít segítve a háztartáson túl a közlekedés során keletkező károsanyagkibocsátás csökkentését, mely a termelés során rendelkezésre álló többlet energiát el tudja tárolni, és később felhasználni. Habár jelenleg még nem széleskörben elterjedt technológia, de léteznek

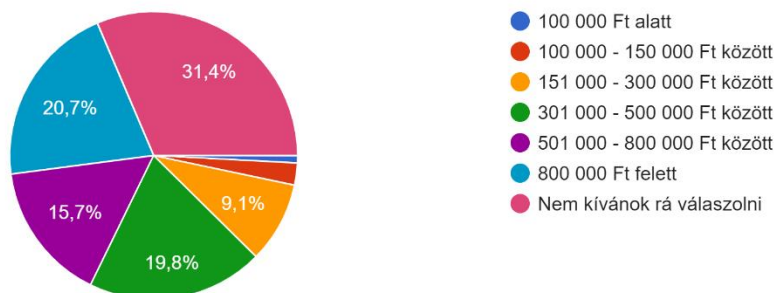
V2G azaz Vehicle To Grid technológiát alkalmazó elektromos autók, amik nem csak tölthetőek, de energiát is tudnak biztosítani a hálózat számára, ezen túl létezik V2L azaz Vehicle To Load technológia is, ami egyszerűbb mivel 2 irányú töltővel és szabványos válóáramú konnektorral rendelkezik. Ezen rendszerek alkalmazásával képesek lehetünk a napelem által felhasznált energiát háztartásunk számára is felhasználni esti órákban. [Internet 48] A 121 válaszadó nagy része 42,1% azaz 51 fő rendelkezik jelenleg napelemmel, 41,3%, 50 fő nem rendelkezik napelemmel, 6,6% ami 8 válaszadót jelent, tervezi, 9,1% 11 fő esetében folyamatban van a napelem kivitelezése, és 1 válaszadó, ami 0,8% rendelkezik sziget üzemű hobbirendszerrel.

7. Kérdés a válaszadó családjának mérete:

A kérdés nem kötelező jellegű volt, így erre 120 válasz érkezett, mely csupán 1 fővel kevesebb a teljes megkérdezők köréből. A válaszadók közül 9,2 %-a egyedülálló, azaz egy fő jelenleg, 29,2%-a két fős családdal rendelkezik, 27,5% három fős családdal rendelkezik, a válaszadók 27,5%-a négy fős család, és 6,7% pedig 5 vagy afeletti családmérettel rendelkezik. Végeztem összefüggésvizsgálatot a család mérete és autók számának kapcsolatát vizsgálva, ám ezek között nincs összefüggés.

8. Kérdés havi nettó jövedelem:

Havi nettó jövedelem
121 válasz



4. Ábra: Havi nettó jövedelem sávok szerinti megoszlása

Forrás: Saját kutatás, kérdőíves megkérdezés

A válaszadók legnagyobb része 31,4%-a nem kívánt rá válaszolni, ami 38 főt jelent. A válaszadók 20,7%-a 800.000 Ft feletti nettó jövedelemmel rendelkezik, 15,7% 501.000 Ft és 800.000 Ft közötti havi nettó jövedelemmel rendelkezik, 19,8% 301.000 Ft és 500.000 Ft közötti havi nettó jövedelemmel rendelkezik, 9,1% 151.000 és 300.000 Ft közötti havi nettó jövedelemmel rendelkezik és csupán 0,8% ami 1 válaszadót jelent, rendelkezik 100.000 Ft alatti nettó jövedelemmel.

Közlekedési formák:

Mivel előre nem tudtam a kitöltők közlekedési szokásait, így lehetőséget biztosítottam azok értékelésére. Ilyen közlekedési forma volt a: bicikli, roller, tömegközlekedés, autó, motor, taxi és a gyalogos közlekedési forma. Ezek értékelései 1-5 terjedő skálán zajlott, ahol 1. az egyáltalán nem használt közlekedési formát jelentette, az 5. pedig a rendszeres használatot.

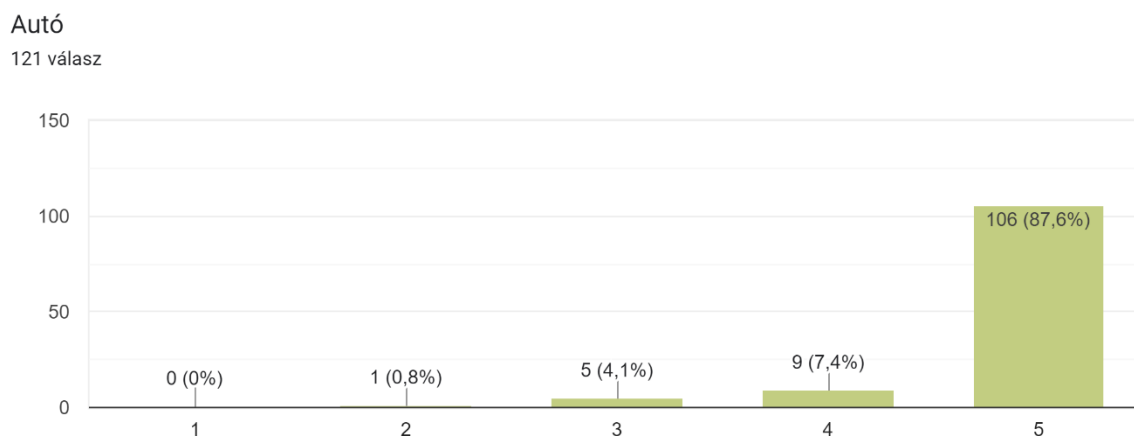
9. Kérdés milyen gyakran használja az alábbi közlekedési formákat:

Bicikli esetében 1.-es értékelést a válaszadók 38%-a adott, azaz egyáltalán nem használják, 2.-es értékelést a válaszadók 36,4%-a adott, 3.-as értékelést 13,2%, 4.-es értékelést 4,1% és 5.-ös értéket 8,3% adott meg a válaszadók közül, ami a rendszeres használatot jelenti.

Roller esetében 1.-es értékelést a válaszadók 79,3%-a adott, azaz egyáltalán nem használják, 2.-es értékelést a válaszadók 11,6%-a adott, 3.-as értékelést 5%, 4.-es értékelést 3,3% és 5.-ös értéket 0% adott meg a válaszadók közül, ami a rendszeres használatot jelenti.

Tömegközlekedés esetében 1.-es értékelést a válaszadók 42,1%-a adott, azaz egyáltalán nem használják, 2.-es értékelést szintén a válaszadók 42,1%-a adott, 3.-as értékelést 5,8%, 4.-es értékelést 3,3% és 5.-ös értéket 6,6% adott meg a válaszadók közül, ami a rendszeres használatot jelenti.

Autó esetében teljesen más irányba billen a mérleg: 1.-es értékelést a válaszadók 0%-a adott, azaz egyáltalán nem használják, 2.-es értékelést a válaszadók 0,8%-a adott, 3.-as értékelést 4,1%, 4.-es értékelést 7,4% és 5.-ös értéket 87,6% adott meg a válaszadók közül, ami a rendszeres használatot jelenti.



5. Ábra: Autóhasználat értékelése, ahol 5 a rendszeres használatot jelenti

Forrás: Saját kutatás, kérdőíves megkérdezés

Ezzel a megkérdezettek között a leggyakoribb és leginkább rendszeresen használt közlekedési forma is lett egyúttal.

Motor esetében 1.-es értékelést a válaszadók 77,7%-a adott, azaz egyáltalán nem használják, 2.-es értékelést a válaszadók 8,3%-a adott, 3.-as értékelést 9,1%, 4.-es értékelést 2,5% és 5.-ös értéket szintén 2,5% adott meg a válaszadók közül, ami a rendszeres használatot jelenti.

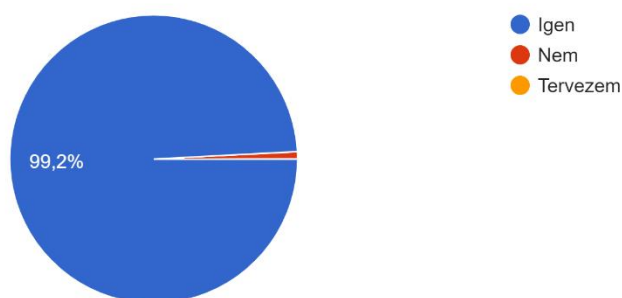
Taxi esetében 1.-es értékelést a válaszadók 68,6%-a adott, azaz egyáltalán nem használják, 2.-es értékelést a válaszadók 29,8%-a adott, 3.-as értékelést 1,7%, 4.-es és 5.-ös értéket 0% adott meg a válaszadók közül, ami a rendszeres használatot jelentette volna.

Gyalogos közlekedés esetében 1.-es értékelést a válaszadók csupán 5%-a adott, azaz egyáltalán nem használják, 2.-es értékelést a válaszadók 33,9%-a adott, 3.-as értékelést 38%, 4.-es értékelést 9,9% és 5.-ös értéket 13,2% adott meg a válaszadók közül, ami a rendszeres használatot jelenti. Talán ez a kérdés a leginkább félreérthető, hisz itt elsősorban a gyaloglást, mint közlekedési formát értettem, esetleg párosulva egy tömegközlekedési vagy egyéb eszközzel, ám ezen összefüggések nem észrevehetőek.

10. Kérdés: Rendelkezik autóval?

Az online kérdőívet kitöltők között, csupán 0,8% azaz 1 válaszadó nem rendelkezik autóval, 99,2% igen, ami 120 válaszadónak felel meg.

Rendelkezik autóval?
121 válasz



6. Ábra: Autótulajdonosok és autóval nem rendelkező válaszadók megoszlása

Forrás: Saját kutatás, kérdőíves megkérdezés

Ez a kérdés egyúttal szűrőkérdés is volt, igen válasz esetén autóhasználati szokásokra vonatkozó kérdésekre irányult a további kérdéskör, nemleges válasz esetén esetleges autóvásárlásra.

Autóhasználat

Autóhasználat alatt elsődlegesen az autóhasználati szokásokra voltam kíváncsi, ilyenek a munkába járás, bevásárlás, kirándulás, családlátogatás, vezetési élmény/ szórakozás, gyerek(ek) iskolába/óvodába vitele, melyre 1-5 terjedő skálán értékelhető válaszadásokra volt lehetőség, ahol 1. az egyáltalán nem használatot jelenti, 5. pedig a rendszeres használatot. Ezeken túl autók száma, parkolási lehetőség és egyéb kérdések is előjöttek ezen témakörben.

11. Kérdés milyen gyakran használja autóját az alábbi feladatokra:

Munkába járás esetében 1.-es értékelést a válaszadók 6,7%-a adott, azaz egyáltalán nem használják az autót munkába járásra, 2.-es értékelést a válaszadók 5,8%-a adott, 3.-as értékelést 4,2%, 4.-es értékelést 4,2% és 5.-ös értéket a válaszadók nagy százaléka 79,2% adott meg a válaszadók közül, ami a rendszeres használatot jelenti.

Bevásárlás esetében 1.-es értékelést a válaszadók csupán 0,8%-a adott, azaz egyáltalán nem használják az autót bevásárlásra, 2.-es értékelést a válaszadók 1,7%-a adott, 3.-as értékelést 5,8%, 4.-es értékelést 8,3% és 5.-ös értéket a válaszadók nagy százaléka 83,3% adott meg a válaszadók közül, ami a rendszeres használatot jelenti.

Kirándulás esetében 1.-es értékelést a válaszadók csupán 0,8%-a adott, azaz egyáltalán nem használják az autót kirándulásra, 2.-es értékelést a válaszadók 2,5%-a adott, 3.-as értékelést 11,7%, 4.-es értékelést szintén 11,7% és 5.-ös értéket a válaszadók nagy százaléka 73,3% adott meg a válaszadók közül, ami a rendszeres használatot jelenti.

Családlátogatás esetében 1.-es értékelést a válaszadók csupán 1,7%-a adott, azaz egyáltalán nem használják az autót családlátogatásra, 2.-es értékelést a válaszadók 5%-a adott, 3.-as értékelést 5,8%, 4.-es értékelést 8,3% és 5.-ös értéket a válaszadók nagy százaléka 79,2% adott meg a válaszadók közül, ami a rendszeres használatot jelenti.

Vezetési élmény/szórakozás esetében 1.-es értékelést a válaszadók 20,8%-a adott, azaz egyáltalán nem használják az autót vezetési élmény/szórakozásból, 2.-es értékelést a válaszadók 16,7%-a adott, 3.-as értékelést 25,8%, 4.-es értékelést 11,7% és 5.-ös értéket a válaszadók nagy százaléka 25%-ban adta meg a válaszadók közül, ami a rendszeres használatot jelenti.

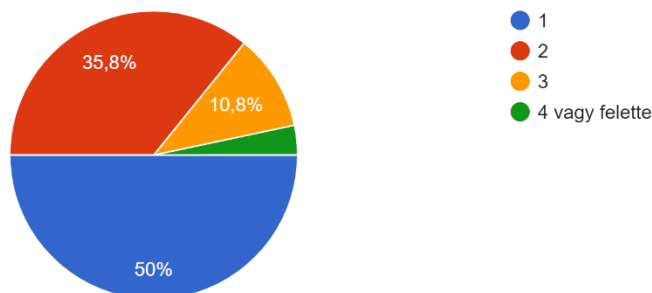
Gyerek(ek) Iskolába / Óvodába vitele esetében 1.-es értékelést a válaszadók 53,3%-a adott, azaz egyáltalán nem használják az autót gyerek(ek) iskolába vagy óvodába vitele céljából, 2.-es értékelést a válaszadók 3,3%-a adott, 3.-as értékelést 10,8%, 4.-es értékelést

4,2% és 5.-ös értéket a válaszadók nagy százaléka 28,3% adott meg a válaszadók közül, ami a rendszeres használatot jelenti.

12. Kérdés hány autóval rendelkezik:

Hány autóval rendelkezik ?

120 válasz



7. Ábra: Autóhasználók tulajdonában álló autók mennyiségének megoszlása

Forrás: Saját kutatás, kérdőíves megkérdezés

A megkérdezettek kerek 50%-a azaz 60 fő 1 db autóval rendelkezik, 35,8%-a 2 db autóval rendelkezik, 10,8%-a 3 autóval rendelkezik, 3,3 % pedig 4 vagy több autóval rendelkezik. Érdeklenség, hogy ez a szám nagyobb összefüggést mutat a használó nemével, mint a család méretével vagy a havi nettó jövedelemmel az általam vizsgált mintában.

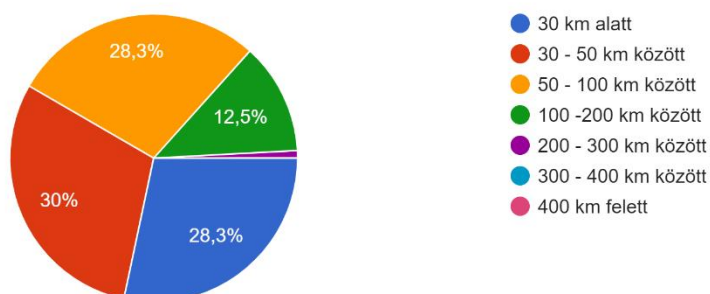
13. Kérdés autó(k) jellege leginkább:

A válaszadók 85,8%-a azaz 103 fő saját gépjárművel rendelkezik, 14,2% pedig céges kocsikat használ, ami 17 főt jelent.

14. Kérdés mennyit közlekedik vele naponta átlagosan:

Átlagosan mennyit közlekedik vele naponta?

120 válasz



8. Ábra: Autóhasználók napi átlagos közlekedési távolsága

Forrás: Saját kutatás, kérdőíves megkérdezés

Ahogy az előző ábrán is látszik a válaszadók nagyon nagy százaléka nem közlekedik naponta 100 km-nél nagyobb távot, ez azért is érdekes tény, mivel egy régebbi elektromos autó is elmegy ekkora távot. Eszerint a napi átlagos használatokra alkalmas lehet egy elektromos autó, mint alternatíva, mely az **1. hipotézisem** erősíti.

Szám szerint nézve a megkérdezettek 28,3%-a csupán 30 km alatt közlekedik naponta, 30% csupán 30-50 km között közlekedik, 28,3% pedig 50 és 100 km között, 12,5 % napi átlag 100-200 km között közlekedik és csak 0,8 % azaz 1 fő közlekedik napi 200-300 km közötti távot. E feletti távot a válaszadók, nem közlekednek napi program részeként.

15. Kérdés leginkább merre közlekednek az autóval:

Erre a válaszra több válaszadási lehetőség is biztosítva volt a kérdés jellegéből fakadóan.

A válaszadók leginkább 36,7%-ban fővárosban, 60,8%-ban városban, 47,5%-ban városon kívül, 34,2%-ban főúton, 28,3%-ban autópályán, 1,7% egyéb helyen, 0,8% agglomerációt, és 0,8% vegyes használatot jelölt meg, mely utóbbi 3 használat külön került megjelölésre.

16. Kérdés parkolási lehetőség:

A válaszadók 83,3%-a, 100 fő rendelkezik parkolási lehetőséggel saját ingatlanul belül, 5,8%, 7fő rendelkezik parkolási lehetőséggel, ingatlanon kívül és 10,8% ami 13 főt jelent, az ingatlan közelében parkol, de nincs fix parkolási lehetősége. Ezen kérdéseimnek központjában az otthoni töltés lehetősége állt, mely jelenleg az egyik legköltséghatékonyabb és kényelmesebb megoldás. Az általam vizsgált mintában nagy százalékban rendelkeznek fix parkolási lehetőséggel.

17. Kérdés a parkolóhely közelében milyen áramforrások állnak rendelkezésre:

A válaszadók 15%-nak semmilyen áramforrás, azaz töltési lehetősége nincs jelenleg, a válaszadók 29,2%-nak 1 fázis áll rendelkezésére, mely bekorlátozhatja a jelenlegi áramfelvételt egy elektromos autó esetében, más esetében pedig mindenképp szükséges a 3 fázis megléte, ezáltal mindenképp egy hálózatbővítést igényelve. A válaszadók 43,3%-a rendelkezik 3 fázissal, ami szám szerint 52 fő. További válaszadók 7,5%-a töltőállomást adott meg áramforrás lehetőségeként, 3,3% pedig nem tudja milyen áramforrások állnak rendelkezésükre a parkolóhely közelében. 1 válaszadó, ami 0,8%-nak felel meg otthoni hálózati áramforrást adott meg a megadottakon kívül, 1 válaszadó pedig saját töltővel egészített ki a válaszadási lehetőséget, ami 0,8%-nak felel meg.

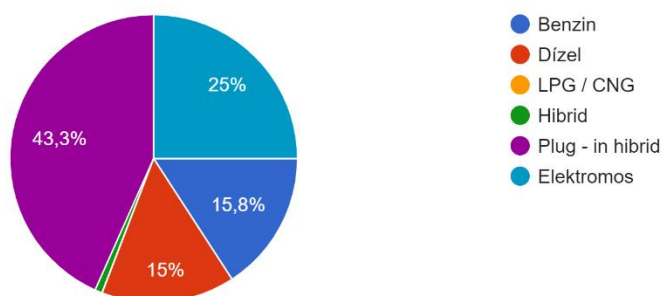
18. Kérdés milyen hajtóanyagú autót használ:

Ez a kérdés egyúttal válaszkérdés is volt, a benzin, dízel, lpg/cng, és hibrid autóhasználókat egy csoport alá vettem, mivel ezen autótípusok nem rendelkeznek elektromotorral, vagy nem lehetséges külső forrásról tölteni. A 120 válaszadóból, autóhasználóból 38 fő esett ebbe a kategóriába. A plug-in hibrid használók külön kategóriát kaptak, néhány többlet kérdés náluk felmerült az előző kategóriához képest, a válaszadók közül 52 fő használ plug-in hibrid autót jelenleg.

A jelenleg is elektromos autóhasználók körét a kitöltők közül 30 fő erősítette, számukra elektromos autózással és töltőelégedettséggel is bővült a kérdések köre.

Ez az arány százalékosan a következő ábrán látható.

Milyen hajtóanyagú autót használ?
120 válasz



9. Ábra: Autóhasználók által használt autó típusainak megoszlása

Forrás: Saját kutatás, kérdőíves megkérdezés

Az általam vizsgált mintában, a kitöltésében való részvétel arányát érdekes módon a plug-in hibrid használók jelentették legnagyobb számban, őket követte a benzin és dízel járművek vezetői, és csupán néhány fővel kevesebb érkezett a jelenleg is elektromos autót használók közül. Ezek alapján úgy gondolom, habár egy szűk megkérdezett körről van szó csupán, nagyobb hajlandóság van a jelenleg is részben, vagy teljes mértékben elektromos hajtású járművek vezetőiben, mint a belsőégésű autók vezetőiben ilyen jellegű megkeresések, vagy kérdőívek kitöltésére.

Autóvásárlási szokások

Ez a témakör autóvásárlás, autóválasztás szempontjait tárja fel, itt is szerepelnek 1-5-ig terjedő skálán értékelhető szempontok, ahol 1. az egyáltalán nem fontos, míg 5. a rendkívül fontos szempontot jelenti.

A témakör a válaszadók szempontjából 4 csoportra bontódott: van 1 válaszadó, aki nem rendelkezett autóval, ez képezett 1 csoportot sajnos csak egyedülként. Második csoport a fosszilis, azaz benzines, dízel, Lpg/Cng és kívülről nem tölthető hibridek jelentették 38 fővel. Harmadik csoport a plug-in hibridet használók csoportja 52 fővel. Negyedik csoport pedig a jelenleg is elektromos autót használók csoportja 30 fővel.

Az első kérdést, mely gyakorlatilag 14, 1-5-ig terjedő skálán értékelhető szempontot tartalmazott összevonva mutatom be, mivel gyakorlatilag 1-2 ponton túl egyforma szempontok szerint értékelték a különböző fajta autóhasználók.

19. Kérdés, az alábbi szempontok milyen Fontosak egy autóvásárlásnál:

Márka esetében 7 válaszadó értékelte 1.-es re mely az egyáltalán nem fontost jelöli, 2-es értéket 5 válaszadó adott meg, 3-as értékre 38 válaszadó, 4-es értékre 51 válaszadó és 5-ös, azaz rendkívül fontosnak 20 válaszadó értékelte a márkát. Ezek alapján mindenkinek fontos szempont.

Külső megjelenés esetében 5 válaszadó értékelte 1.-es re mely az egyáltalán nem fontost jelöli, 2-es értéket 5 válaszadó adott meg, 3-as értékre 18 válaszadó, 4-es értékre 61 válaszadó és 5-ös, azaz rendkívül fontosnak 32 válaszadó értékelte. Szintén fontos szempont a válaszadók szerint.

Praktikum esetében senki nem értékelte 1.-es re mely az egyáltalán nem fontost jelöli, 2-es értéket szintén 0 válaszadó adott meg, 3-as értékre 15 válaszadó, 4-es értékre 46 válaszadó és 5-ös, azaz rendkívül fontosnak 60 válaszadó értékelte, rendkívül és fontos szempontnak tartják a kitöltők. Eszerint rendkívül fontos szempont a praktikum, a válaszadók részére.

Biztonság esetében senki nem értékelte 1.-es re mely az egyáltalán nem fontost jelöli, 2-es értéket szintén 0 válaszadó adott meg, 3-as értékre 9 válaszadó, 4-es értékre 25 válaszadó és 5-ös, azaz rendkívül fontosnak 87 válaszadó értékelte, minden autóhasználó rendkívül fontos szempontnak tartotta.

Teljesítmény esetében csupán 2 válaszadó értékelte 1.-es re mely az egyáltalán nem fontost jelöli, 2-es értéket 5 válaszadó adott meg, 3-as értékre 33 válaszadó, 4-es értékre 45 válaszadó és 5-ös, azaz rendkívül fontosnak 36 válaszadó értékelte. Ebben volt egy kis eltérés, míg a hagyományos autósok inkább 4-es és 5-ös értéket adtak meg nagyszámban,

addig elektromos autók esetében inkább a 3-as értékelés dominált. Összességében fontos szempont lett, az értékelések szerint.

Vételár esetében csupán 1 válaszadó értékelte 1.-es re mely az egyáltalán nem fontost jelöli, 2-es értéket 2 válaszadó adott meg, 3-as értékre 17 válaszadó, 4-es értékre 41 válaszadó és 5-ös, azaz rendkívül fontosnak 60 válaszadó értékelte. Általánosságban mindenkinek rendkívül fontos a vételár.

Fenntartási költségek esetében csupán 1 válaszadó értékelte 1.-es re mely az egyáltalán nem fontost jelöli, 2-es értéket 3 válaszadó adott meg, 3-as értékre 15 válaszadó, 4-es értékre 55 válaszadó és 5-ös, azaz rendkívül fontosnak 47 válaszadó értékelte. Összességében elsődlegesen mindenkinek fontos és utána követi a sorban a rendkívül fontos értékelés.

Kényelmi funkciók esetében csupán 1 válaszadó értékelte 1.-es re mely az egyáltalán nem fontost jelöli, 2-es értéket 3 válaszadó adott meg, 3-as értékre 27 válaszadó, 4-es értékre 51 válaszadó és 5-ös, azaz rendkívül fontosnak 39 válaszadó értékelte. Ez alapján mindenkinek fontos a kényelmi funkció(k) az autóban.

Szervízhálózat esetében 6 válaszadó értékelte 1.-es re mely az egyáltalán nem fontost jelöli, 2-es értéket 13 válaszadó adott meg, 3-as értékre 37 válaszadó, 4-es értékre 43 válaszadó és 5-ös, azaz rendkívül fontosnak 22 válaszadó értékelte. Eszerint fontos a szervízhálózat.

Gyors tankolhatóság /töltés esetében 8 válaszadó értékelte 1.-es re mely az egyáltalán nem fontost jelöli, érdekes módon nem elektromos autó használók jelölték be, 2-es értéket 4 válaszadó adott meg, 3-as értékre 33 válaszadó, 4-es értékre 41 válaszadó és 5-ös, azaz rendkívül fontosnak 35 válaszadó értékelte. Ez mindenkinek fontos, fosszilis autónál inkább az 5-ös azaz rendkívül fontos dominált, plug-in és elektromos esetében 4-es azaz fontosnak tartják.

Autó évjárata / életkora esetében csupán 3 válaszadó értékelte 1.-es re mely az egyáltalán nem fontost jelöli, 2-es értéket 5 válaszadó adott meg, 3-as értékre 42 válaszadó, 4-es értékre 46 válaszadó és 5-ös, azaz rendkívül fontosnak 25 válaszadó értékelte. Ennél a kérdésnél a belsőégésű autót használók esetében a 3-as érték dominált míg, plug-in hibrid használók 4-es azaz fontos szempontnak tartották, elektromos autó esetében közel azonosan elosztva 3-5-ig a skálán. Összevonva a 4-es azaz fontos szempont dominált.

Környezetvédelem esetében 7 válaszadó értékelte 1.-es re mely az egyáltalán nem fontost jelöli, 2-es értéket 11 válaszadó adott meg, 3-as értékre 27 válaszadó, 4-es értékre 45 válaszadó és 5-ös, azaz rendkívül fontosnak 31 válaszadó értékelte. Ennél a kérdésnél a belsőégésű autót használók esetében a 5-ös értéket, azaz rendkívül fontosnak a válaszadók csupán 5,3%-a tartotta, plug-in hibrid használók esetében rendkívül fontosnak a válaszadók

25%-a tartotta, elektromos autó esetében ugyanez a válaszadók 50%-a. Azaz a környezetvédelem esetében volt az megfigyelhető, hogy az elektromos autót használókhoz képest a plug-in hibrid használók fele, a belsőégésű használók csupán közel tizede tartotta rendkívül fontosnak a környezetvédelmet az általam vizsgált mintában.

Fogyasztás esetében csupán 3 válaszadó értékelte 1.-es re mely az egyáltalán nem fontost jelöli, 2-es értéket 0 válaszadó adott meg, 3-as értékre 13 válaszadó, 4-es értékre 44 válaszadó és 5-ös, azaz rendkívül fontosnak 61 válaszadó értékelte. Ennél nem volt különösebb eltérés, a fogyasztás minden autóhasználó esetében rendkívül fontos.

Hatótávolság esetében összesen 1 válaszadó értékelte 1.-es re mely az egyáltalán nem fontost jelöli, 2-es értéket 4 válaszadó adott meg, 3-as értékre 19 válaszadó, 4-es értékre 43 válaszadó és 5-ös, azaz rendkívül fontosnak 54 válaszadó értékelte. Ennél a kérdésnél, mind a belsőégésű, plug-in hibrid és elektromos autót használók esetében is az 5-ös azaz rendkívül fontos szempont dominált. Ez különösképp azért érdekes, mert az autóhasználat során feltett kérdésnél a napi átlagosan megtett kilométer mennyiségére, 120 autóhasználóból 104 válaszadó csupán 100 km alatti választ adott, amire egy 30 kWh akkumulátoros autó bőven elegendő lenne. A másik érdekes tény, hogy 60 válaszadó esetében több mint 1 autó állt rendelkezésre, ezáltal megfelelhet napi használatra egy olcsóbb elektromos autó is. Ez a szempont azért is fontos, mert elsődlegesen akkor nem a napi felhasználás egy elektromos autó előtt álló akadály. A következő kérdésre adott válasz sajnos már láthatóvá teszi a probléma jellegét.

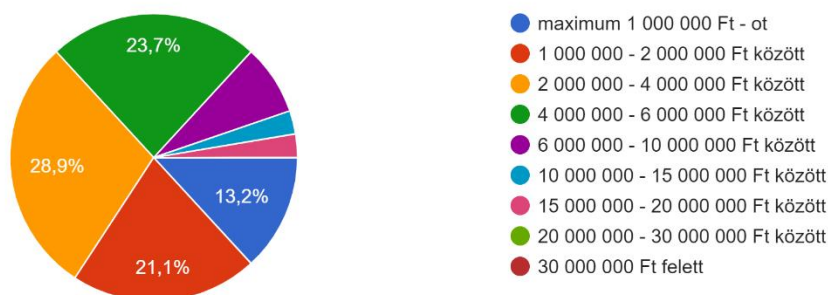
20. Kérdés, mekkora összeget engedhet meg autóvásárlás során:

Az autóval nem rendelkező 1 válaszadó 2-4 millió Ft közötti ár sávot adott meg.

Belsőégésű autót használók esetében:

Mekkora összeget engedhet meg magának egy autóvásárlás során ?

38 válasz



10. Ábra: Autóvásárlásra költendő összeg, Benzines, Dízel, LPG/CNG és Hibrid autóhasználók esetében

Forrás: Saját kutatás, kérdőíves megkérdezés

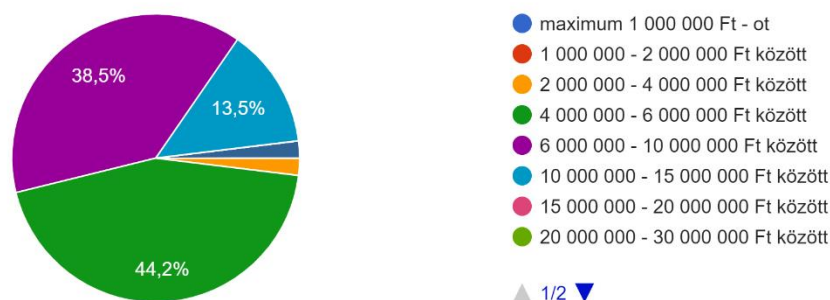
Az általam vizsgált mintában a benzines, dízel, lpg/cng és hibrid autót használók közül 13,2% csupán 1 millió Ft-ig terjedő összegből gazdálkodik egy autóvásárlás során, 21,1% esetében 1-2 millió Ft közötti összeg jöhet szóba, nagyobb százalékban ezen csoportba tartozók 28,9%-a 2-4 millió Ft közötti összegből vásárolhat magának autót, 23,7% 4-6 millió Ft közötti, 7,9% 6-10 millió Ft közötti, 2,6% ami 1 főt jelent 10-15 millió Ft-ból gazdálkodhat és szintén 2,6% 15-20 millió Ft összeget tud rászánni autóvásárlásra.

Ha új elektromos autó piacát vizsgáltam volna, ezen csoportban összesen 2 válaszadó engedhetne meg magának új elektromos autót. Használt elektromos autót a válaszadók közel harmada 14 fő tudna csak magának vásárolni, ám ha nem a kínálat aljából kell válogatni, akkor sajnos csupán 38 válaszadóból 5 fő engedheti meg magának. Ha ezt tovább szűkítem rendelkezésre álló autók száma alapján csak az 1 autóval rendelkezőkre, akkor egy 200 km körül megtenni képes használt elektromos autót csupán 1 fő engedhet meg magának, mely valóban nem alkalmas minden esetben a hagyományos belsőégésű autó kiváltására.

Plug-in hibrid autót használók esetében:

Mekkora összeget engedhet meg magának egy autóvásárlás során ?

52 válasz



11. Ábra: Autóvásárlásra költhető összeg Plug-in Hibrid autóhasználók esetében

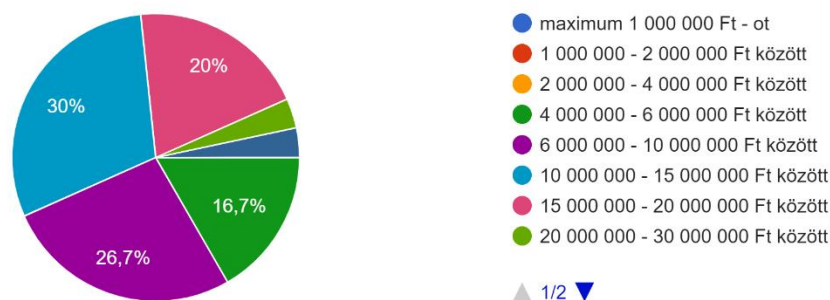
Forrás: Saját kutatás, kérdőíves megkérdezés

Plug-in használók körében 1,9% azaz 1 fő, nem szeretett volna erről nyilatkozni, 1,9% 2-4 millió Ft közötti, 44,2% 4-6 millió Ft közötti, 38,5% 6-10 millió Ft közötti és 13,5 % 10-15 millió Ft közötti összeget engedhet meg magának. Ebben a csoportban látványosan nagyobb összegből gazdálkodhatnak egy esetleges autóvásárlás során a plug-in hibrid használó válaszadók.

Elektromos autóhasználók esetében:

Mekkora összeget engedhet meg magának egy autóvásárlás során ?

30 válasz



12. Ábra: Autóvásárlásra költhető összeg Elektromos autóhasználók esetében

Forrás: Saját kutatás, kérdőíves megkérdezés

Elektromos autók esetében ez a rendelkezésre álló összegkeret tovább tolódik fölfelé.

1 fő, ami a válaszadók 3,3%-a nyilatkozott úgy, hogy jelenleg 0, amit el tud költeni, 16,7% 4-6 milliós ár sávban, 26,7% 6-10 millió Ft közötti sávban, 30% 10-15 millió Ft közötti sávban, 20% 15-20 millió Ft közötti és 3,3% 20-30 millió Ft közötti ár sávban tud autóvásárlás esetén dönteni.

Sajnos ez a 3 csoport összehasonlítása alapján részben meg is lett a válasz az e-mobilitás, azaz elektromos autók elterjedés hiányának egyik fő okára, az általam vizsgált mintában.

A belsőégésű autóhasználók nagy százaléka nem engedhet meg magának új elektromos autót, csupán 2 válaszadó, ott is sajnos a piac aljában válogatva. Használt elektromos autó esetében még mindig magas árak dominálnak, saját tapasztalat alapján egy valamire való elektromos gépjármű 6-10 millió Ft közötti ár sávból indul, ezzel még 3 fővel bővülve csupán a lehetséges vásárlók köre.

Plug-in hibrid használók esetében már nagyobb a lehetséges vásárlók köre, 13,5% azaz 7 válaszadó 10-15 millió Ft sávban tud vásárolni, mely elektromos új autó esetében még mindig a kínálat alja. 38,5% ami 20 válaszadót jelent 6-10 millió Ft sávban használt piacon nézelődve tudna esetleg váltani, viszont a legalább 64kWh akkumulátor kapacitású autók többnyire még mindig 10 millió Ft fölötti sávban találhatóak használtan is, csupán néhány példány kerül valamilyen oknál fogva ez alá kicsivel.

Ezzel el is érkeztünk a következő kérdésünkhöz, mely egyértelműsíti az előbb leírtakat.

21. Kérdés, autóvásárlás során leginkább új, vagy használt autó közül szokott válogatni:

Az általam vizsgált mintában, az autóval nem rendelkező 1 válaszadó esetében használt piacot jelölte meg válaszként. A belsőégésű csoportjába tartozók közül 92,1% 35 válaszadó szintén használt autót vásárol, 2,6 % ami 1 főt jelent tesztautót jelölt meg, és csupán 5,3% ami 2 főt jelent vásárol többnyire új gépjárművet. Plug-in hibrid használók esetében hasonló számokkal találkozunk, 94,2% azaz 49 fő használt autó közül válogat, 1,9% azaz 1 fő szintén tesztautót jelölt meg válaszként, és 2 fő, ami 3,8% -ot jelent új autó közül válogat leginkább. Elektromos autót jelenleg is használók közül 56,7% azaz 17 fő válogat használt autó közül míg 43,3% ami 13 főt jelent új autók közül válogat.

Ezzel és az előző kérdéssel nagyrészt azt figyelhetjük meg, hogy aki megengedheti magának az jelenleg is, vagy egy plug-in hibridet használ vagy már átállt teljesen elektromos autózásra. Eszerint hajlandóság van ebbe az irányba való átállásra, de a **2. hipotézisem** szerint: „Jelenleg sokan nem engedhetik meg maguknak, azaz drága” sajnos nagyrészt bizonyítást nyert.

22. Kérdés, hol keresne autót magának:

Itt használtautó hirdetések, márkakereskedések, autókereskedések, és ismerősi kör volt lehetséges válaszként megadva, melyre több válaszadási lehetőség is volt.

Az 1 fő autóval nem rendelkező válaszadó használtautó hirdetést jelölt be válaszként.

A belsőégésű autót használók csoportjában hasonlóan a válaszadók 84,2%-a használtautó hirdetéseket adta meg, 18,4% márkakereskedést is megjelölt, 31,6% autókereskedést, 44,7% ismerősi kört jelölt meg. 2,6% ugyan úgy ismerőst írt be és 2,6% ami 1 főt jelent külföldöt adta meg válaszként.

Plug-in hibrid használók körében a válaszadók 92,3% jelölte be válaszként a használtautó hirdetéseket, 25% a márkakereskedéseket, szintén 25% érkezett az autókereskedésekre, 34,6% ismerősi kört jelölt meg, 1 fő, azaz 1,9% márkaszpecifikus facebook csoportot adott meg, további 1 fő ugyanezt, és 1 fő külföldöt adta meg egyéb válaszként.

Elektromos autóhasználók körében a válaszadók csupán 50%-a jelölte be a használtautó hirdetéseket, többségben a márkakereskedés vezet 63,3% jelöléssel, továbbá 26,7% autókereskedést, csupán 10% ismerősi kört és 3,3% ami 1 főt jelent internetet adott meg válaszként.

Ezek az általam vizsgált mintában szintén alátámasztják az előző 2 kérdés eredményeit, továbbá kiegészítve a márkakereskedések fontosságára felhívva a figyelmet.

23. Kérdés, mik befolyásolják leginkább egy autóvásárlásban:

Erre a kérdésre a következő válaszokat adtam meg: autótesztek, rokonok, ismerősök véleménye, felhasználók véleménye, kereskedők által nyújtott információk, reklámok és szakértő véleménye. Az autóval nem rendelkező 1 válaszadó a szakértőt jelölte be, mint elsődleges szempontot. Belsőégésű autót használók esetében szintén a szakember véleménye vezet 65,8% válasszal, ezt követően 57,9% értékelés az autótesztek, 55,3%-ban a felhasználók véleménye, 26,3%-ban a rokonok, ismerősök véleménye, 13,2%-ban a kereskedők által nyújtott információ került megjelölésre. 1 válaszadó a saját benyomást egészítette ki válaszként. A reklámok 0 jelölést kaptak.

Plug-in hibrid használók esetében autótesztek vezet 84,6% megjelöléssel, felhasználók véleménye 75%-kal követi, szakember véleménye 63,5%-kal, rokonok, ismerősök 13,5%, kereskedők által nyújtott információ 9,6%-kal került megjelölésre. Saját tapasztalattal 1 válaszadó egészítette ki a lehetséges válaszok körét. Reklámok szintén 0 jelölést kaptak.

Elektromos autósok esetében, szintén autótesztek vezet 76,7%-kal, felhasználók véleménye 60%-ban, szakértő véleménye 56,7%-ban, rokonok, ismerősök véleménye 13,3%-ban, kereskedők információi 6,7%-ban voltak fontosak, azaz kerültek megjelölésre. 1 kiegészítés érkezett a mindent begyűjtők válasszal, és a reklámok itt sem kaptak 1 jelölést sem.

Ennél a kérdésnél számomra a reklámok, mint befolyásoló tényező 0 megjelölése jelentette a legnagyobb meglepetést. Hatalmas összegeket el lehet költeni egy esetleges autóval kapcsolatos reklámanyag elkészítésére és közvetítő felületeken a lehetséges vevőkhöz való eljuttatására, és hívja fel a figyelmet az autótesztek során megjelenő információk, esetleges reklámok további fontosságára.

24. Kérdés, mi a véleménye az elektromos autózásról:

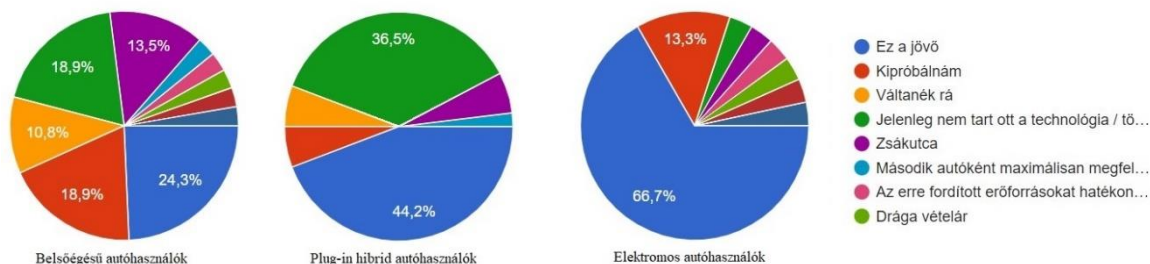
Az általam vizsgált mintában az autóval nem rendelkező 1 válaszadó a kipróbálnám lehetséges választ adta meg.

A további három, azaz belsőégésű, plug-in hibrid (PHEV), és BEV azaz elektromos autó használó válaszadókból alkotott csoportból kapott értékekből származó kördiagrammokat a látványosabb szemléltetés kedvéért egy képpé alkottam.

Belsőégésű autót használók 24,3%-a szerint ez a jövő, 18,9%-a kipróbálná, 10,8%-a váltana rá, 18,9% szerint nem tart ott a technológia / töltőhálózat, hogy számára megfeleljen, 13,5% szerint zsákutca, 2,7% azaz 1 válaszadó szerint második autóként megfelelne, 1 válaszadó szerint az erre fordított erőforrásokat hatékonyabban fel lehetne használni, 1 válaszadó drága

vételárat adott meg válaszként, 1 válaszadó hatótávától tette függővé, városban lehet jövője, további 1 válaszadó szerint egy része jó de parasztvakítás.

Mi a véleménye az elektromos autózásról?



13. Ábra: Elektromos autózásról alkotott vélemény, különböző használók szerint

Forrás: Saját kutatás, kérdőíves megkérdezés

Plug-in hibrid autót használók 44,2%-a szerint ez a jövő, 5,8%-a kiprobálná, további 5,8% váltana rá, 36,5% szerint nem tart ott jelenleg a technológia, 5,8%-a szerint zsákutca, és 1,9% ami 1 főt jelent van jövője, de a tisztán elektromos zsákutca.

Elektromos autót jelenleg is használók 66,7%-a szerint ez a jövő, 13,3%-a jelenleg próbálja, 1 válaszadó szerint nem tart ott a technológia, hogy számára megfelelő legyen, 1 válaszadó szerint ez inkább a jelen, további 1 válaszadó 7 éve közlekedik BEV járművel szerinte nem kérdés, 1 válaszadó nem tud jobb alternatívát, 1 válaszadó szerint a jelen és jövő is.

Erre a kérdésre érkezett válaszok nagyrészen alá is támasztották az **1. hipotézisemet**, azaz „Az elektromos autózás most is alternatíva és a jövőbe mutat, de még sokan nem ismerik.”. Míg a belsőégésű autót használók közül csupán 24,3% szerint a jövő, addig a jelenleg is részben elektromos hajtást használó PHEV tulajok szerint ez az arány már 44,2%, a jelenleg is BEV autót használók tovább erősítik ezt, ahol már ez az arány 66,7% és közülük több is már jelennek írja le, azaz most is alternatíva.

25. Kérdés, mennyire elégedett jelenlegi autójával:

Az 1 fő autóval nem rendelkező esetében ez jelenlegi közlekedésére vonatkozott, ahol teljes mértékben elégedett választ adott.

Belsőégésű és HEV autót használók csoportjában, a válaszadók 36,8%-a teljes mértékig, 55,3%-a elégedett és 7,9% egyáltalán nem elégedett választ adott.

PHEV autósok esetében 69,2%-a teljes mértékig elégedett és 30,8% elégedett választ adott.

BEV autót használók esetében 53,3%-a teljes mértékig és 46,7%- elégedett választ adott.

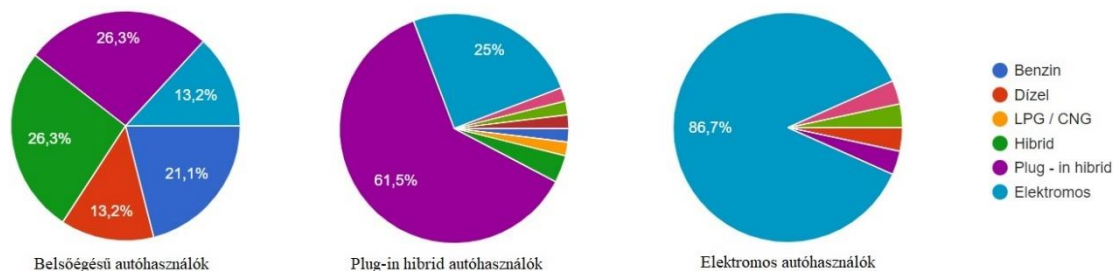
Ezek alapján az általam vizsgált mintában a legelégedettebb autóhasználók Plug-in hibridet vezetnek, utána az elektromos autót használók következnek és a belsőégésű és sima hibrid használók zárják a sort.

26. Kérdés, milyen autót vásárolna magának következő autónak:

Az 1 fő autóval nem rendelkező válaszadó benzines autót vásárolna.

A további három kategóriába érkező válaszokat egy képen ábrázoltam.

Milyen hajtóanyagú autót vásárolna magának következő autónak ?



14. Ábra: Következő autóvásárlás lehetséges hajtóanyaga

Forrás: Saját kutatás, kérdőíves megkérdezés

Az általam vizsgált mintában, a jelenleg belsőégésű autót használó válaszadók 21,1%-a következőnek benzines autót vásárolna, 13,2%-a dízel üzeműt, 26,3%-a valamilyen hibridet, szintén 26,3%-a plug-in hibridet és 13,2% teljesen elektromos autóra váltana.

A jelenleg PHEV autót használók 61,5%-a venne ismét plug-in hibrid autót, 25%-a teljesen elektromos autót, 3,8%-a mely 2 válaszadót jelent, sima hibridre váltana, 1,9% ami 1 válaszadó hidrogén vagy LFP akkus elektromos autót, 1 válaszadó elektromos vagy a mostanitól sokkal nagyobb hatótávú PHEV autót, 1 válaszadó LPG/CNG autóra térne vissza és további 1 válaszadó benzines autóra térne át.

A jelenleg is BEV autót használók esetében 86,7%-a szintén elektromos hajtású autót venne magának, 3,3% mely 1 válaszadót jelent a mostani tapasztalatoktól teszi függővé, 1 válaszadó hidrogéncellás autót vásárolna magának, 1 válaszadó dízel meghajtású autóra térne vissza és 1 válaszadó, amely szintén 3,3% inkább plug-in hibridre váltana.

Ezen válaszok tovább erősítik az **1. hipotézisben** foglaltakat, miszerint most is egy alternatíva és jövőbe mutató az elektromos autó, a BEV autót használók közül elenyésző mértékben térnének vissza hagyományos meghajtású autóra, PHEV autóhasználók, nagy többsége még maradna következő autó esetén is ennél a hajtásláncnál, ellenben lehetséges olyan eset ahol a napi megtett kilométert kiszolgálja teljesen elektromos módban is ez a hajtáslánc, különösképp azért mert a válaszadók nagy része viszonylag kis távokat közlekedik naponta átlagosan.

A **3. hipotézisem** részben alátámasztottnak tekinthető a minta véleményét tekintve, mely szerint a „jelenlegi elektromos autók még nem mindenki számára képes helyettesíteni a belsőégésű motorok adta előnyöket”. Ugyanis az általam vizsgált mintában előfordult olyan eset, aki jelenleg is részben vagy egészben elektromos autó (PHEV vagy BEV) tulajdonosa, mégis valamilyen oknál fogva, visszaváltana hagyományos erőforrással szerelt gépjárműre.

27. Kérdés, mik azok a szempontok, amik egy hibrid, plug-in hibrid vagy elektromos autó felé terelnék / terelték a döntését?

Erre kérdésre az alábbi lehetőségek voltak megadva: ingyenes parkolás, adókedvezmények, környezetvédelem / klíma védelem, zaj és károsanyagkibocsátás mérséklése, állami támogatások autóvásárlásra, kedvezőbb vételár, olcsóbb áram ár és ingyenes töltés. Ezen válaszokból lehetőség volt több választ is megjelölni. Az általam vizsgált mintában az 1 autó nélküli válaszadó a környezetvédelmet jelölte be, mint egyetlen szempontot.

A belsőégésű és HEV autót vezetők csoportjába tartozó válaszadók, 57,9%-ban az ingyenes töltést jelölték meg, 52,6%-ban a környezetvédelmet, ingyenes parkolást és állami támogatásokat autóvásárlásra egyformán 44,7%-ban, adókedvezmények, kedvezőbb vételár, zaj és károsanyag mérséklése egyformán kapott 42,1% értékelést, olcsóbb áramár pedig 39,5%-ban lett megjelölve. További 1 válaszadó a tömeg csökkentését, útfekvés javítását és fenntarthatóság minimális megjelenését írta le, egészítette ki ezen szempontokat, 1 válaszadó pedig fenntartható nyersanyagkészletet vár az akkumulátor gyártáshoz.

PHEV autót jelenleg is használók esetében 67,3%-ban a környezetvédelem, 53,8%-ban az adókedvezmények, 46,2%-ban zaj és károsanyagkibocsátás mérséklése, 40,4%-ban az ingyenes parkolás, 34,6%-ban az olcsóbb áram ár, 26,9%-ban ingyenes töltés, 23,1%-ban kedvezőbb vételár és csupán 15,4%-ban került megjelölésre az állami támogatások autóvásárlásra. Ezeken túl érkeztek 1-1 további válaszok: a nyomaték, kedvező fogyasztás mellett nagy teljesítmény, dízelhez képest azonos/olcsóbb fenntartás, ingyenes töltés otthon, sok rövid táv, kevésbé bonyolult hajtás ezáltal egyszerűbb szervizelés, továbbá a kevésbé kötöttség a PHEV részére, ahol lehet haladni bármikor.

BEV autót használók esetében ez a következőképp alakult: 66,7%-ban környezetvédelem, 63,3%-ban zaj és károsanyagkibocsátás mérséklése, 43,3%-ban adókedvezmények, 40%-ban ingyenes parkolás, 36,7%-ban olcsóbb áramár, 26,7%-ban ingyenes töltés, 13,3%-ban államtámogatások autóvásárlásra, 6,7%-ban kedvezőbb vételár került megjelölésre. Kiegészítésként: 2 esetben olcsóbb fenntartás, 1 esetben otthoni napelemes rendszer, sokkal jobb infrastruktúra és jobb vezethetőség lett megjelölve, mint döntést elősegítő szempont.

Ezek alapján a hagyományos belsőégésű autót használók esetében elsőnek az ingyenes töltés és másodikként jelent meg a környezetvédelem mint döntést segítő szempont, harmadikként az adókedvezmények, addig a PHEV és BEV használók körében a környezetvédelem állt első helyen, és második harmadik helyet betöltve az adókedvezmények és zaj és károsanyagkibocsátás mérséklése felváltva, mint legfontosabb ösztönző tényezők.

Ez azért jelentős információ, mert habár az ingyenes töltés saját meglátásom szerint nem fenntartható állapot, (jelenleg még otthoni napelemes rendszerrel van létjogosultsága), és az emelkedő energiaárak következtében gyakorlatilag szinte teljes mértékben megszűnni látszik, még a TESLA töltők esetén is szép lassan, ezért ez nem lehet sokáig döntő tényező, addig a környezetvédelem mint fő szempont egy dicséretes és felelős hozzáállás a jelenleg is PHEV vagy BEV autóhasználók részéről. A szakdolgozatom eddig feltárt kutatása során Magyarországon töltött villamosenergiával, sokkal környezetkímélőbb autózási forma, mint a belsőégésű autók használata, mely, ha valóban zöld például napelem során termelődő és megújuló energiákból kapja az energia nagyrészét, tovább zöldíthető.

PHEV és BEV használókat érintő külön kérdések:

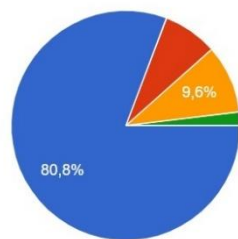
Az eddig feltett kérdéseken túl kíváncsi voltam a töltési szokásokra is, mely kérdéseket csak plug-in hibrid és elektromos autóhasználók kaptak.

+1. Kérdés, töltéseit hol végzi:

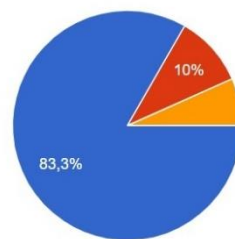
Töltéseit többnyire hol végzi?

52 válasz

30 válasz



Plug-in hibrid autóhasználók



Elektromos autóhasználók

● Otthon
● Munkahelyen
● Töltőállomáson
● otthon: 60% munkahely 40 %

15. Ábra: Töltések helyszíne balra PHEV jobbra BEV használók

Forrás: Saját kutatás, kérdőíves megkérdezés

Mind a PHEV és BEV használók nagy részben otthon végzik az autók töltését, 80,8% és 83,3% -ban, munkahelyen 7,7% és 10%-ban, töltőállomáson 9,6% és 6,7%-ban, továbbá plug-in hibrid részről jött egy megosztott válasz 1 fő részéről otthon 60% munkahely 40%-ban való megoszlásra.

A szakdolgozat korábbi részeként bemutattam nagyrészt saját példa alapján, hogy jelenleg a legolcsóbb közlekedési formává abban az esetben az elektromos autózás válik, ha a töltéseit nagyrészt olcsó áramforrásból tesszük. Ilyen áram az otthoni töltés során használt áram is, mely napelemes rendszer megléte esetén tovább javul. A töltési szokások szerint ezt tovább erősítik mind a BEV és PHEV autóhasználók, melyek nagyrészt otthon töltenek.

+2. Kérdés, töltéseit mennyire tudja összehangolni más tevékenységeivel, ezáltal a töltések idejét hasznosítva:

A PHEV használók nagy részben 57,7%-ban 5-ös értéket adtak meg, azaz teljes mértékben össze tudják hangolni, addig a BEV használók csak 33,3 %-ban 4-es, azaz össze tudják hangolni, és 26,7%-ban 3-as és 5-ös értéket adtak meg.

Ezalapján még mindig nagyrészt összehangolhatóak a töltések más tevékenységgel, véleményem szerint köszönve a sok otthoni töltésnek.

+3. Kérdés, az utóbbi időben elszabaduló energia és töltés árak mennyire érintették:

Ezen értékelés 1-5-ig terjedő skálán történt, ahol 1. semennyire és 5. teljes mértékben-t jelent.

PHEV használók esetében 1-es értékelést 30,8%-ban adtak, azaz semennyire nem érintették a töltésárak emelkedésében, 2-es értékelést 13,5%-ban, 3-as értékelést 23,1%-ban, 4-es értékelést, 21,2%-ban és 5-ös értéket 11,5%-ban adtak, ahol teljes mértékben érintettet jelent energiaárak tekintetében.

BEV használók esetében 1-es értékelést 23,3%-ban adtak, azaz semennyire nem érintették a töltésárak emelkedése, 2-es értékelést 20%-ban, 3-as értékelést 30%-ban, 4-es értékelést, 13,3%-ban és 5-ös értéket szintén 13,3%-ban adtak, ahol teljes mértékben érintettet jelent energiaárak szerint.

Eszerint habár elég megoszló értékek születtek, a PHEV használók esetén legtöbb értékelést a 1-es azaz semennyire nem érintettek az energiaárak elszabadulásában, addig BEV használók körében a 3-as érték van többségben, mely érték már magasabb, de meglátásom szerint még mindig az otthoni töltések gyakoriságával függ össze, hogy nem nagyobb értékelések születtek.

Csak BEV használókat érintő kérdés is volt:

Ezen értékelés 1-5-ig terjedő skálán történt, ahol 1. egyáltalán nem elégedett és 5. teljes mértékben elégedett jelent.

„Mennyire elégedett az utazások során használható töltőállomások mennyiségével?” kérdésnél nagyrészt a 3-as érték dominál, mely 50%-ot jelent, 2-es érték 26,7%-ot, 4-es érték 13,3 %-ot, 1-es érték 6,7%-ot és 5-ös 3,3%-ot kapott. Ezek alapján inkább a 3-as érték dominál, azaz semleges.

„Mennyire elégedett a parkolások során használható töltőállomások mennyiségével?”, kérdésnél 2-es érték kapta a legtöbb, azaz 36,7%-ot, 3-as érték 33,3%-ot, 1-es érték 20%-ot, 4-es érték 6,7%-ot és 5-ös érték csak 3,3%-ot, ami 1 válaszadót jelent. Eszerint parkolás során található töltőállomások tekintetében inkább nem elégedettek a BEV használók.

„Mennyire leterheltek ezek a töltőállomások?” kérdésre szintén a 3-as értéket választották a legtöbben, a válaszadók 53,3%-a értékelte ennyire, 2-es értéket 23,3%, 4-es értéket 13,3%, 1-es értékelést 1 válaszadó adott, amit 3,3% és 5-ös értéket a válaszadók 6,7%-a adott meg.

„Mennyire elégedett ezen töltőállomások gyorsaságával?” kérdésre szintén a 3-as értéket választották a legtöbben, a válaszadók 40%-a értékelte ennyire, 2-es értéket 23,3%, 4-es értéket 20%, 1-es 10%-ot és 5-ös értéket a válaszadók 6,7%-a adott.

Erre a négy kérdés esetében adott válaszokról háromra elmondhatjuk, hogy a válaszadók többsége semleges választ adott, de ha a következő nagyszámban kapott értékelést is megnézzük jellemzően a nem elégedett irányba tolódnak el a válaszok. Kivéve a parkolások során található töltők esetében ott 2-es értéket adtak meg legtöbben, azaz nem elégedettek. Habár a jelenlegi töltőhálózatot szakdolgozatom során nem vizsgáltam, sajnos tőlünk nyugatabbra lévő országokhoz képest erős lemaradásban vagyunk az infrastruktúra kiépítését tekintve, töltőink nagyobb része nem gyorsöltő, és országon belül is inkább nyugati országrész a lefedettebb töltőhálózatot tekintve mint a keleti régiók.

Ezen kérdésekre adott válaszok alapján a 3-as és 2-es értékelések dominálnak, melyek sajnos megerősítő értékek abban, hogy a töltések infrastruktúráját illetően még van hova fejlődni országunkban, jelenleg semlegesek és elégedetlenebbek az töltőhálózattal a BEV autót használók.

A „vásárolna újra elektromos autót kérdésre?” 30 válaszadóból 29 igen és csupán 1 válaszadó adta válaszul, hogy nem. Ez a válasz is az 1. hipotézis igazolását erősíti.

Összefüggésvizsgálat:

1. Hipotézisem igazolására, Pearson-féle korreláció számítást is végeztem, mely során összehasonlítottam a jelenleg használt autó és az elektromos autóról való vélemény válaszait. Ehhez az Excelből adatok kódolása után IBM SPSS-t használtam.

Ahol a belsőégésű autósok 1-2, hibrid 3, plug-in hibrid 4, elektromos 5-ös számú kódot kapott. Az elektromos autózásról alkotott véleménynél az 1-es szám a zsákutcát, 2-es esetben nem áll ott a technológia választ, 3-as kipróbálnám, 4-es váltanék rá, 5-ös már jelen, 6-os ez a jövő-t jelenti. $N=120$, ami az autóval rendelkezők létszámát jelöli, és az általam statisztikailag vizsgált minta darabszámát.

A korrelációs együttható értéke $r=0,362$ azaz pozitív irányú erős kapcsolat van a két adat között, a szignifikancia pedig $<0,001$ azaz kicsi a tévedési lehetőség valószínűsége. Ez azt jelenti, hogy minél inkább környezetbarátabb autót használ valaki, HEV<PHEV<BEV annál inkább vélik úgy az autóhasználók, hogy ez az irány a jövő, és már a jelen is. Ezen számítás megtalálható a Mellékletek alatt (2.-3. Táblázat).

Ezek alapján statisztikailag is sikerült bizonyítani az 1. hipotézis helytállóságát:

1. „Az elektromos autózás most is alternatíva és a jövőbe mutat, de még sokan nem ismerik.”
2. hipotézisem mely szerint „Jelenleg sokan nem engedhetik meg maguknak, azaz drága”

Összefüggések vizsgálatára, szintén Pearson-féle korreláció számítást végeztem, mely során összehasonlítottam a havi nettó jövedelem és a jelenleg használt autó közötti összefüggést. Nettó jövedelem során a keresett összeg csoportokat kódoltam, kisebbtől a nagy irányába, autók esetében maradt az előzőleg alkalmazott kód: ahol a belsőégésű autósok 1-2, hibrid 3, plug-in hibrid 4, elektromos 5-ös számú kódot kapott.

Feltételezem, hogy a magasabb keresetűek többet tudnak autóvásárlásra áldozni, és inkább hibrid vagy elektromos autó irányában nézelődnek. Melyre az eddig bemutatott válaszokban nagy az összefüggés.

A korrelációs együttható értéke $r=0,341$ azaz pozitív irányú erős kapcsolat van a két adat között, szignifikancia pedig $<0,001$ azaz kicsi a tévedési lehetőség valószínűsége. Ez azt jelenti, hogy minél inkább nagyobb fizetést kap valaki, annál inkább használ jelenleg is plug-in hibrid és elektromos autót.

Ezen számítás megtalálható a Mellékletek alatt (4.-5. Táblázat).

Ezek alapján statisztikailag is sikerült bizonyítani az 2. hipotézis helytállóságát, az általam vizsgált mintában.

3. Hipotézisemre szakdolgozatom során nem sikerült megfelelő mértékben bizonyítást nyerjek: „A jelenlegi elektromos autók még nem mindenki számára képes helyettesíteni a belsőégésű motorok adta előnyöket.”, habár vannak kis számban elektromos és plug-in hibrid autóhasználók, akik következő autónak nem PHEV és BEV járművet jelöltek meg, csupán elenyésző méretben. Feltételeztem, hogy az elektromos autózás összefügghet a lakhatásunkkal, és a parkolóhely közelében lévő töltési lehetőségekkel is. Sajnos az általam vizsgált mintában ezekre nem sikerült nagyobb mértékű összefüggéseket találnom sem statisztikailag, sem a válaszok kifejtése során, mely bizonyító erővel bírna.

10. Következtetések és javaslatok

A saját kérdőíves megkérdezés válaszainak elemzésével a következő konklúziókra jutottam: Az általam vizsgált mintában, melynek válaszait a szakdolgozat során bemutattam és elemeztem, közlekedési formát tekintve az autó az elsődleges közlekedési forma, akár munkába járást vagy privát használatot értünk. Napi átlagos megtett távokat tekintve már jelenleg is alternatívát képezheti egy elektromos hajtású gépjármű a megkérdezettek körében igazolva az 1. hipotézisem, erre hajlandóság van a válaszadók részéről, melynek legnagyobb visszatartó erejét a pénzügyi gondok okozzák, igazolva a 2. hipotézisem. Azon válaszadók, akiknek anyagi helyzete megengedi, nagy mértékben jelenleg is vagy plug-in hibrid, vagy teljesen elektromos autót használnak. Ezen hajtású autók megvásárlásához a legnagyobb befolyásoló tényezőnek a környezetvédelmet jelölték meg, mint elsődleges szempont. Ezen állításokat rendkívül felelős magatartási formának tekintem, ezért saját meglátásom szerint az elektromos autózást a gyártók szemszögéből nem csak egy meglovagolható fogyasztási trendként kellene kezelni, mert akkor azzá válik. Amennyiben csak az a cél, hogy ugyanazt a technológiát más köntösben eladjuk a fogyasztóknak, nem lemaradva a konkurenciától és nem szempont a gyártás során a fenntarthatóság látszata, úgy a fogyasztók szemszögében is hiteltelenné válhat. Erre intő jel a reklámra adott 0 szavazat, mint autóvásárlás során befolyásoló tényező. A vásárlók egyre kevésbé hisznek a reklámoknak, és szakemberek vagy felhasználók véleményére támaszkodnak.

Ahhoz, hogy ez a technológia megfelelő méretben elterjedjen, biztosítani kell az infrastruktúra kiépítésének és növekedésének folyamatosságát, a megfelelő számú és gyorsaságú töltőállomások meglétét. Saját parkolóhellyel nem rendelkező tulajdonosok számára egyelőre megoldatlan kérdés a töltés, habár 3. hipotézisem részben erre alapoztam, nem sikerült nagyobb összefüggésekre lelnem az általam vizsgált mintában.

Ahogy a 14. képen látható, nem egy esetben találkozhattunk már ilyen és ehhez hasonló módon kivitelezett elektromos autó töltéssel, mely egyrészt a kényszer szüleménye, ha nem rendelkezünk saját udvarban parkolási lehetőséggel, másrészt a töltőállomásokon látható emelkedő árak hatása, ellenben teljesen szabálytalan is, hisz elektromos berendezéseket közterületen szakszerű engedéllyel lehet csak használni.

Továbbá nem hiába írják a gyártók, hogy hosszabbítót ne használjunk elektromos autó töltésre, mivel a háztartási hosszabbítók nagyrészt kis keresztmetszetű kábelekkel vannak készítve, nagy teljesítmény átvitelére huzamosabb ideig nem alkalmasak, ezáltal

túlmelegedhetnek és zárlatot vagy tüzet is okozhatnak. Ez jelenleg egy megoldatlan probléma, ezen helyzetek javítására további lépések szükségesek.



14.Kép: Tesla töltése ablakon kilógatott hosszabbítóról

Forrás: <https://www.vezess.hu/vezetunk/2023/03/23/viruskent-terjed-egy-nemzetkozi-facebook-oldalon-ez-a-magyar-foto/>

Az elektromos járművek jóval magasabb bekerülési értéke miatt az ösztönzők további megtartására is szükség van akár adókedvezmény vagy támogatás formájában, mely jelentős döntő tényező a megkérdezettek szerint. Ez elsődlegesen az állam szerepe, ha megfelelően áll az elektromos autók elterjedéséhez és ösztönzőket használ, az autóhasználók maguktól is átállnak az elektromos autózásra, ha megtehetik, lásd: Norvég minta.

Sajnos, ahogy szakdolgozatom során bemutattam, az éves országos energiaszükségletünk negyedét jelenleg is importáljuk, megújuló energiaforrások létesítésére történő ösztönzéseket és lehetőségeket szüneteltetjük, a hálózat elavultsága és az áramhálózatok jelentős korszerűsítés elmaradásai miatt, töltőállomások tekintetében szintén hatalmas elmaradásban vagyunk, ha nyugati országokat nézünk.

A nagy kérdés tehát csak az, hogy az állam részéről milyen irányú további döntések várhatóak. Ennek ellenére az elektromos autózás egy jelenleg is használható alternatíva, a jövő részét képezi, kérdés milyen gyorsan hozzuk el, melyre nagyrészt az állami döntéseknek van ráhatása.

11. Összefoglalás

Az eddig vizsgáltak során arra voltam kíváncsi, mi is a fennálló probléma. Ez a fokozódó CO₂ kibocsátás és ennek következtében a légkör növekvő széntartama, melyet a természet nem tud megoldani helyettünk, az egyre jobban felmelegedő éghajlat, földünk fosszilis energiahordozóinak kiszipolyozása, amit pótolni még nem teljesen tudunk valóban annak bizonyul. Ez egy olyan probléma, amely emberi beavatkozás következtében jelentkezett, és ha ebben az egyre jobban gyorsuló és elkényelmesedett világban meg szeretnénk őrizni, fenntarthatóvá tenni ezt a fejlődést, ahhoz változtatnunk kell mind a saját szokásainkon, mind az energetikai, ipari, közlekedési, épületenergetikai területeken is.

Amíg ezen területeken nem történik érdemi változás, napról-napra vesszük el az élhető jövő lehetőségét saját magunk és a következő generációk számára, mely egyre inkább visszafordíthatatlannak tűnik.

Ezek alapján minden olyan technológia, ami alkalmas ezen tények változtatására, ezáltal előre viszi társadalmunkat az sokkal nagyobb figyelmet érdemelne. Ilyennek tartom az elektromos közlekedést is, hisz a technológia fejlődésével egyre inkább élhetőbbé válik számunkra, köszönhetően a fejlődő akkumulátor technológiáknak. Hajtását tekintve a belsőégésűekhez képest mérföldekkel jobb hajtásfokkal rendelkezik, míg az elektromotor 90% körül van, addig a benzinmotor 30% és dízelmotor 40% körüli hatásfokkal dolgozik. [Internet 43]

A legnagyobb kérdés a hozzá kapcsolódó energia és jármű előállításának tisztaságán van. Amennyiben törekszünk az energiaszükségletünket úgy megteremteni, hogy minél inkább karbonsemleges módon történjen, lásd Norvégia, Svédország, Franciaország stb. úgy nem kérdés az elektromos hajtás fölénye. Ahogy a szakdolgozatom eddigi részeiben bemutattam, jelenleg az Országunkban előállított energia használatával is elektromos autóval közlekedve, jelentős mértékben kedvezőbb CO₂ kibocsátásokkal tudunk közlekedni. Az általam bemutatott példa keretében, kevesebb mint felére tudjuk csökkenteni egy viszonylag fiatal, Euro 6 besorolású benzines autóhoz képest, a CO₂ kibocsát villanyautó használatával.

Amennyiben olyan alkalmazott akkumulátortechnológiát sikerül kialakítani, aminek elemei megfelelő mennyiségben megtalálhatóak (például nátrium alapú akkumulátorokkal), környezetünket nem jelentősen mértékben rombolva, ha biztonságos és olcsón előállítható (a lítium alapú akkumulátorok még nem mindig azok) úgy széleskörben el fog terjedni.

Hajlamosak vagyunk elfelejteni azt a tényt, hogy a benzin és gázolaj nem korlátlan mennyiségben áll rendelkezésünkre. A természetben lezajló hosszú folyamat eredményét élvezhetjük kőolaj formájában, melynek előállítása nem került különösebb erőfeszítésünkbe.

Ellenben a kőolaj föld alól történő felhozatala, szállítása, finomítása, további szállítása rengeteg energiafelhasználással jár. Valamint egy 2015-ös cikk szerint csupán 52 évig elegendő, azaz olaj, amiből a benzint, dízelt stb. előállítjuk. Az azóta eltelt éveket is levonva, ez már csak 44 év. [Internet 44]

Ám ez az időtartam függ az olajszükségleteink változásától, olajfogyasztásunk növekedésével csökken az évek száma, ha ezt vissza tudjuk fogni, például elektromos autók használatával, növelni tudjuk a még fennmaradó időt az olajkészletek kimerüléséig. Nem említve a kitermeléssel járó környezetterhelést, azok egyre nehezedő kitermelését és egy esetleges olajkatasztrófa lehetőségét, mely évtizedekig beláthatatlan károkat okoz. Az egyik legnagyobb ilyen olajkatasztrófa az 1989.március 24-én zátonyra futó Exxon Valdez tengerhajót, mely során 42 millió liter olaj ömlött a tengerbe, ezáltal beszennyezve 2100 kilométernyi partszakaszt és 28 ezer négyzetkilométer, területet. [Internet 45] És ez csak 1 példa a sok közül.

Az olaj ezeken túl, nem csak hajtóanyag, üzemanyag, hanem használati tárgy egésze vagy része is, ez pedig nem más, mint a műanyag. Ugyanis a műanyagok nagy részének alapanyaga szintén a kőolaj. [Német 2012] Az élet számos területén megjelenik valamilyen formában köztük az autógyártás részeleme is. Kidobott állapotában szintén jelentős megoldandó problémát okoz, hatalmas további környezeti károkat okozva. Óriási szemétszigetek úsznak az óceánjainkon, melyben a legnagyobb, csendes óceáni szemétszigeten 17 -szer férne el országunk, a mikro műanyag a földben, vízben, levegőben, köztük az emberben is jelen van. [Internet 46]

„A természetből nyert anyagok, a mesterségesen előállított vegyi anyagok (a tág értelemben vett „mű”-anyagok) növekvő mértékű és sokszor alacsony anyagfelhasználási hatékonyságú feldolgozása és alkalmazása, az ilyen anyagok és az azokat tartalmazó termékek hasznosítás utáni „feleslegessé” válása emelkedő szintű globális hulladék-, illetve szennyezőanyag-áram létrejöttéhez vezetett. Az emberi tevékenységek következtében e különböző halmazállapotú anyagok – akár kibocsátási forrásuktól távolra is eljutva – sokféleképpen kerülnek a természeti környezetbe.” [Faragó (2023) fejezetszám: 2]

Ezek alapján sokkal több energiát és figyelmet kellene fordítanunk, az újra hasznosítás kérdéskörének, ahogy a műanyag esetében is látjuk. Már most feltárt probléma, habár kis részben tértem ki rá szakdolgozatom során, hogy a jelenleg gyártott lítium akkumulátorok is újrahasznosíthatóak, a bennük található elemek újra kinyerhetőek, amire szükség is lesz, hisz a lítium is korlátozott mértékben áll csak rendelkezésünkre. Ám a jelenlegi akkumulátorok gyártása során a minél nagyobb Wh/kg érték elérésén és az akkumulátorok biztonságossá

tételén túl nem szempont egy könnyen újrahasznosítható akkumulátor gyártása. Ezáltal nehezzé és költségessé téve az újrahasznosítás folyamatát.

Ezek hatalmas méretű problémák, így egy átlagember az autózási szokásainak formájával, annak változtatásával nem fogja tudni egymaga megváltoztatni a világot. Hiába ülünk át elektromos autóra, ha az energia, amit beletöltünk károsabb mintha belsőégésű autó által üzemanyagot égetnénk el, hiába célunk a környezetvédelem egy elektromos autó vásárlása során, ha a gyártástechnológia igencsak szennyező módon történik és nem szempont az újrahasznosítás kérdésköre. Habár szakdolgozatom során sok mindenre nem tértem ki, és csak a felszínt karcolgattam ezen témák bemutatásával, mégis ezek alapján azt gondolom, csak közös szemléletmódváltással, és jó irányba való látásmóddal tudjuk megreformálni a jelenleg használt közlekedésünk, mely értendő a felhasználók, ipar, és állam részéről is. Ellenben szükségszerű, hisz ez mindenképp változni fog, kérdés mi változtatunk rajta megelőzve a további problémát, vagy bekövetkezése után gondolkodunk a továbbiakon.

13. Irodalomjegyzék

Szakkönyvek:

1. Babinszky László–Halas Veronika (szerk.) (2019): *Innovatív takarmányozás* [Digitális kiadás.] Budapest: Akadémiai
Kiadó. <https://doi.org/10.1556/9789634540571> Letöltve: https://mersz.hu/hivatkozas/m538it_319_p3/#m538it_319_p3 (2023. 04. 13.)
2. Czvikovszky Tibor–Mészáros László–Toldy Andrea (2019): *A fenntartható fejlődés technológiai* [Digitális kiadás.] Budapest: Akadémiai
Kiadó. <https://doi.org/10.1556/9789634544005> Letöltve: https://mersz.hu/hivatkozas/m540afft_table_1/#m540afft_table_1 (2023. 04. 26.)
3. Faragó Tibor (2023): *Planetáris környezetünk veszélyeztetése és megmentése.* Budapest: Akadémiai
Kiadó. <https://doi.org/10.1556/9789634548751> Letöltve: https://mersz.hu/hivatkozas/m1038pkv_30_p11/#m1038pkv_30_p11 (2023. 05. 08.)
4. Gerse Károly (2020): *Energiatárolók* [Digitális kiadás.] Budapest: Akadémiai
Kiadó. <https://doi.org/10.1556/9789634544937> Letöltve: https://mersz.hu/hivatkozas/m707et_2_p1/#m707et_2_p1 (2023. 04. 28.)
5. Mészáros Ernő (szerk.) (2021): *Légkör-bioszféra kölcsönhatások* [Digitális kiadás.] Budapest: Akadémiai
Kiadó. <https://doi.org/10.1556/9789634546467> Letöltve: https://mersz.hu/hivatkozas/m834lbkh_f2_2_p30/#m834lbkh_f2_2_p30 (2023. 04. 13.)
6. Molnár Tamás (2017): *Empirikus területi kutatások és módszerek.* Budapest: akadémiai
Kiadó. <https://doi.org/10.1556/9789634540229> Letöltve: https://mersz.hu/hivatkozas/dj217etkem_27_p1/#dj217etkem_27_p1 (2023. 05. 05.)
7. Naresh K. Malhotra–Simon Judit közreműködésével (2017): *Marketingkutatás* [Digitális kiadás.] Budapest: Akadémiai
Kiadó. <https://doi.org/10.1556/9789630598675> Letöltve: https://mersz.hu/hivatkozas/dj198mk_82_p2/#dj198mk_82_p2 (2023. 04. 28.)
8. Szűcs Krisztián–Lázár Erika–Németh Péter (2023): *Marketingkutatás 4.0* Budapest: Akadémiai
Kiadó. <https://doi.org/10.1556/9789634548546> Letöltve: https://mersz.hu/hivatkozas/m1012m4_3_p6/#m1012m4_3_p6 (2023. 05. 02.)
9. Veszprémi Tamás (2017): *Általános kémia* [Digitális kiadás.] Budapest: Akadémiai
Kiadó. <https://doi.org/10.1556/9789634540519> Letöltve: https://mersz.hu/hivatkozas/m258ak_151_p28/#m258ak_151_p28 (2023. 04. 28.)

Szakirodalmak:

10. Dr. Német Béla (2012) Ipari technológiák; 8. Műanyag előállítás technológiák, PTE, <http://polc.ttk.pte.hu/nemetb/IT-8-Muanyag-elovalitasi-technologiak-NB.pdf>
11. Innovációs és Technológiai Minisztérium (2019) Hazai Elektromobilitási Stratégia Jedlik Ányos Terv 2.0
https://www.jovomobilitasa.hu/_upload/editor/Strategiak/Hazai_elektromobilitasi_strategia.pdf
12. Varsányi Péter (2017.10.09) A lítium akkumulátorok veszélyei, avagy hogy ne égesd ki a szemed! Veszélyek.pdf: <https://varsanyipeter.hu/veszelyek.pdf>

Elektronikus források:

- Bárdos Deák Péter (2022.10.26): 30 éve terelték el a Dunát, felmérhetetlenek a környezeti károk. [Internet 29]: <https://index.hu/velemeney/2022/10/26/vizieromuszllovakia-duzzasztoduna-kornyezetvedelem-szigetkoz-csehszllovakia-vizlepcsos/>
- Bíró Balázs (2022.10.22): Október 31-ig lehet beadni a napelemes igényeket [Internet 25]: <https://villanyautosok.hu/2022/10/22/oktober-31-ig-lehet-beadni-a-napelemes-igenyeket-talan/>
- Bíró Balázs (2023.04.19): Áttörés: a CATL új aksijával a repülő is elektromosak lesznek. [Internet 41]: https://villanyautosok.hu/2023/04/19/attores-a-catl-uj-aksijaval-a-repulok-is-elektromosak-lesznek/?fbclid=IwAR1fu4s9f0OOBIQUb3z7sy4JueCUzgpIQLDK_8eSl9T6pJGnp3sDjIbNxW8
- Bobák Áron (2013.02.25): Száz éve buktak el a villanyautók- Elektromos autók a századfordulón. [Internet 1]: <https://player.hu/auto-motor-2/villanyautok-a-szazadfordulon>
- Dajkó Ferenc Dániel (2021.05.04): Sokkal több vízerőmű dolgozik itthon, mint gondolná. [Internet 26]: <https://novekedes.hu/elemzesek/sokkal-tobb-vizeromudolgozik-itthon-mint-gondolna-terkepen-mutatjuk-hol-mennyi-aramot-termelnek>
- Gajdán Miklós (2022.10.17): Ezért eszik többet a villanyautó, mint amennyit fogyaszt. [Internet 22]: <https://totalcar.hu/magazin/technika/2022/10/17/elektromos-autok-otthoni-toltesenek-vesztesegei/>
- HUMDA (2023.05.01): Elektromobilitási Programok: [Internet 32]: <https://elektromobilitas.humda.hu/>
- HVG (2020.06.07): Újabb elektromos autók lettek olcsóbbak, hogy állami támogatással lehessen megvenni őket. [Internet 30]: https://hvg.hu/cegauto/20200607_elektromos_autok_tamogatas_arcsokkentess

IEA (2023.03): CO2 emissions in 2022 [Internet 15]: <https://www.iea.org/reports/co2-emissions-in-2022>

Járműipar.hu (2021.02.16): Ennyit fogyasztanak valójában az elektromos autók. [Internet 10]: <https://www.autoszektor.hu/hu/content/ennyit-fogyasztanak-valojaban-az-elektromos-autok>

K. Kiss Gergely (2023.02.15): Ekkortól épülhetnek szélérőművek az országban, lépéskényszerben a kormány. [Internet 24]: <https://24.hu/fn/gazdasag/2023/02/15/szeleromu-szelturbina-megujulo-energia-energetika-szelfarm-elektromos-aram-szelenergia-gulyas-gergely-eu-rrf/>

KSH (2023.01.01): A népesség, népmozgalom főbb mutatói. [Internet 6]: https://www.ksh.hu/stadat_files/nep/hu/nep0001.html

KSH (2023.01.01): A közúti gépjárművek száma járműnemenként, az év végén. [Internet 7]: https://www.ksh.hu/stadat_files/sza/hu/sza0023.html

Lottie Limb (2023.01.31): Major milestone for EU energy: Wind and solar produced more electricity than gas in 2022. [Internet 13]: <https://www.euronews.com/green/2023/01/31/major-milestone-for-eu-energy-wind-and-solar-produced-more-electricity-than-gas-in-2022>

Laczkovich Eszter (2019.07.05): Mennyi CO₂-t köt meg 1 fa? -CO₂ lábnyom csökkentése a gyakorlatban [Internet 49]: <https://www.zoldhaz.info/fa-co2-elnyelese-megkotesse-szen-dioxid-labnyom>

Low Carbon Power (2023.05.01): World Map – gCO₂eq/kWh [Internet 17]: <https://lowcarbonpower.org/map-gCO2eq-kWh>

Magyar Péter (2018.05.30): Akkumulátor technológia: lítium alapú akkumulátorok. [Internet 37]: <https://villanyautosok.hu/2018/05/30/akkumulator-technologia-litium-alapu-akkumulatorok/>

Magyar Péter (2018.09.29): Miért fogyaszt sokat az autópályán az elektromos autó? [Internet 43]: <https://villanyautosok.hu/2018/09/29/miert-fogyaszt-olyan-sokat-az-autopalyan-az-elektromos-auto/>

MOL Plugee (2023.05.08): Árak. [Internet 11]: <https://molplugee.hu/hu/araink>

Németh Anita (2023.01.02): Csak minden ötödik új autó nem elektromos Norvégiában [Internet 23]: <https://www.vg.hu/nemzetkozi-gazdasag/2023/01/csak-minden-otodik-uj-auto-nem-elektromos-norvegiaban>

Papp László (2023.02.18): Így termelt áramot Magyarország 2022-ben. [Internet 16]: <https://viIntellanyautosok.hu/2023/02/18/igy-termelt-aramot-magyarorszag-2022-ben/>

Papp László (2022.03.12): Így válthatja le az akkumulátorokban a nátrium a lítiumot. [Internet 40]: <https://villanyautosok.hu/2022/03/12/igy-valthatja-le-az-akkumulatorokban-a-natrium-a-litiumot/>

Révész Béla (2022.09.18): Óriási biznisz lesz az akkumulátor – újrahasznosítás. [Internet 39]: https://makronom.mandiner.hu/cikk/20220916_akkumulator_ujrahasznositas_makronom

Sakura (2023.05.01): Hogyan működik a full hibrid? [Internet 34]: <https://www.sakura.hu/hogyan-mukodik-a-full-hibrid/>

Skoda (2023.05.01): Enyak iV. [Internet 21]: <https://www.skoda.hu/enyak-iv/enyak-iv>

S. O’Dea (2023.01.05): Average annual prices of lithium-ion battery packs from 2010 to 2022. [Internet 9]: <https://www.statista.com/statistics/1042486/india-lithium-ion-battery-packs-average-price/>

Steffi Graph (2022.07.06): Öt hatalmas szemétsziget úszik a Föld óceánjaiban. [Internet 46]: <https://qubit.hu/2022/07/06/ot-hatalmas-szemetsziget-uszik-a-fold-oceanjaiban>

Sz.n. (2019.05.18): A vörös ördög és sebességmámora. [Internet 2]: <https://www.autoszektor.hu/hu/content/voros-ordog-es-sebesseg-mamora>

Sz.n. (2022.07.01): A történet képekben a korai elektromos autókról. [Internet 3]: <https://777media.hu/blog/a-tortenet-kepekben-a-korai-elektromos-autokrol-1880-1920/>

Sz.n. (2022.09.26): CO2 performance of new passenger cars in Europe. [Internet 4]: <https://www.eea.europa.eu/ims/co2-performance-of-new-passenger>

Sz.n. (2018.07.10): Uniós előrelépések a klímacélok elérése felé. [Internet 5]: <https://www.europarl.europa.eu/news/hu/headlines/society/20180706STO07407/unios-elorelepesek-a-klimacelok-elere-se-fele-infografika>

Sz.n. (2013.02.05): Környezetszennyező a fatüzelés? [Internet 8]: <https://erdo-mezo.hu/index.php/hirek/olvas/kornyezetszennyezo-a-fatuzeles>

Sz.n. (2023.03.02): Coal, air travel and extreme weather: Global CO2 emissions reached a record high in 2022. [Internet 12]: <https://www.euronews.com/green/2023/03/02/coal-air-travel-and-extreme-weather-global-co2-emissions-reached-a-record-high-in-2022>

Sz.n. (2023.04.19): Indul a magyar projekt: ha túl sok a napenergia, akkor zöld hidrogént állítanak elő. [Internet 14]: <https://www.portfolio.hu/uzlet/20230419/indul-a-magyar-projekt-ha-tul-sok-a-napenergia-akkor-zold-hidrogent-allitanak-elo-610030?fbclid=IwAR1eNI6xKEvr46TYD3yor1bSBPtuEopiQ8jOmPfGXwvaIRaKtUHE2znw3d4>

Sz.n. (2023.04.20): Dúrra árat fizet a Tesla az olcsóbb autókért, nem örülnek a befektetők. [Internet 18]: <https://www.portfolio.hu/uzlet/20230420/nagyon-durva-arat-fizet-a-tesla-az-olcsobb-autokert-nem-orulnek-a-befektetok-610294?fbclid=IwAR1b4kp-sd1oJZEy4BwmTlyCtGK-C1bYiQDgdFixW4kIxx54XNG3LznxNgs>

Sz.n. (2022.08.14): Ezek Magyarország legnépszerűbb autói. [Internet 19]: <https://jarmuipar.hu/2022/08/ezek-magyarorszag-legnepszerubb-autoi/>

Sz.n. (2023.05.01): Skoda Octavia 2017 1.8 TSI Specs [Internet 20]:
<https://www.ultimatespecs.com/car-specs/Skoda/108482/Skoda-Octavia-2017-18-TSI.html>

Sz.n. (2017.05.29): Jedlik Ányos az e-mobilitás atyja. [Internet 27]:
<https://www.zaol.hu/mobilegerszeg/2017/05/jedlik-anyos-az-e-mobilitas-atyja>

Sz.n. (2018.10.17): Az akkumulátor története röviden. [Internet 28]:
<https://www.powergom.hu/blog/akkumulator-tortenete-roviden>

Sz.n. (2021.06.21): Ismét villámgyorsan elfogyott az elektromos autókra szánt állami támogatás. [Internet 31]: <https://roadmagazin.hu/ismet-villamgyorsan-elfogyott-az-elektromos-autokra-szant-allami-tamogatas/>

Sz.n. (2021.04.26): Jó-jó, hibrid, de melyik mire való? Bogozzuk ki a rövidítéseket! [Internet 35]: <https://www.vezess.hu/magazin/2021/04/26/bev-mhev-hev-es-phev-mit-rejtenek-ezek/>

Sz.n. (2023.05.01): Elektromos autó: [Internet 36]:
<https://villanyautosok.hu/elektromos-auto/>

Sz.n. (2022.05.29): Gátkolosszus. [Internet 42]:
<https://geometodika.hu/2022/05/29/gatkolosszus/>

Sz.n. (2015.06.10): Kiszámolták, meddig elég a Föld olajtartaléka. [Internet 44]:
<https://www.napi.hu/nemzetkozi-vallalatok/kiszamoltak-meddig-eleg-a-fold-olajtartaleka.598958.html>

Sz.n. (2019.03.24): Az egyik legnagyobb tengeri olajkatasztrófa volt. [Internet 45]:
<https://ng.24.hu/fold/2019/03/24/az-egyik-legnagyobb-tengeri-olajkatasztrufa-volt/>

Sz.n. (2022.10.24): Ezt érdemes tudni az otthoni autó töltés utólagos kiépítéséről. [Internet 47]: <https://www.e-villamos.hu/cikkek/5786-ezt-erdemes-tudni-az-otthoni-auto-toltes-utolagos-kiepiteserol>

Sz.n. (2022.11.14): V2G és a bidirectional töltők: ezért éri meg odafigyelni a kétirányú töltési technológiára. [Internet 48]: <https://www.eautotoltokabel.hu/elektromos-auto-informaciok/v2g-es-a-bidirectional-toltok-ketiranyu-toltesi-technologia/> Tóth Peti (2020.07.28). Mít jelent a lágy hibrid? [Internet 33]: <https://elektromosauto.hu/mild-enyhe-lagy-hibrid-mi-ez/>

Végh Martin (2022.02.05): Új megoldások segítik az e-autók oltását. [Internet 38]:
<https://autopros.hu/elemzesek/uj-megoldasok-segitik-az-e-autok-oltasat/630801>

Zay Balázs (2023): Szintetikus üzemanyagok: Megmenthetik-e a belsőégésű motorokat? [Internet 50]: <https://klimapolitikaiintezet.hu/cikk/szintetikus-uzemanyagok-belsoegesu-motorok>

14. Táblázatok és ábrák jegyzéke

1. táblázat: Üvegházhatású gázok hozzájárulása, a globális átlaghőmérséklet emeléshez	5. oldal
1. Kép: Az energiaégetésből és ipari folyamatokból származó CO ₂ kibocsátás, 1900-2022	6. oldal
2. Kép: Globális CO ₂ kibocsátás ágazatonként, 2019-2022	7. oldal
3. Kép: Magyarország villamos energia mixe, termelése 2022-ben	9. oldal
4. Kép: Energia előállítása az EU-ban, 2000-2022-ig	12. oldal
5. Kép: 1906-ban gyártott Columbia Mark 68 Victoria típusú autó és 1912-ben készült kézi akkumulátor-töltő	15. oldal
6. Kép: Camille Jenatzy saját gyártású villanyautójával, mellyel megdöntötte a 105 Km/h-t.	16. oldal
7. Kép: Jedlik Ányos Terv Stratégiai pontok	19. oldal
8. Kép: Leggyakrabban használt innovatív kutatási módszerek csoportosítása	21. oldal
9. Kép: Párhuzamos Hibrid hajtás	22. oldal
10. Kép: Soros hibrid hajtás	23. oldal
11. Kép: Toyota Mirai	25. oldal
12. Kép: A Tesla által használt akkumulátorok, 18650, 2170, 4680.....	29. oldal
13. Kép: CATL Kínai akkumulátorgyár bejelentése az 500Wh/ kg energiasűrűségű akkura	30. oldal
14. Kép: Tesla töltése ablakon kilógatott hosszabbítóról	61. oldal

Saját kutatás:

1. Ábra: A válaszadók életkor szerinti megoszlása	34. oldal
2. Ábra: A válaszadók lakóhely szerinti megoszlása	35. oldal
3. Ábra: Napelemmel rendelkezők, nem rendelkezők, tervezők megoszlása	36. oldal
4. Ábra: Havi nettó jövedelem sávok szerinti megoszlása	37. oldal
5. Ábra: Autóhasználat értékelése, ahol 5 a rendszeres használatot jelenti	38. oldal
6. Ábra: Autótulajdonosok és autóval nem rendelkező válaszadók megoszlása ...	39. oldal
7. Ábra: Autóhasználók tulajdonában álló autók mennyiségének megoszlása	41. oldal
8. Ábra: Autóhasználók napi átlagos közlekedési távolsága	41. oldal
9. Ábra: Autóhasználók által használt autó típusainak megoszlása	43. oldal

10. Ábra: Autóvásárlásra költhető összeg, Benzines, Dízel, LPG/CNG és Hibrid autóhasználók esetében	46. oldal
11. Ábra: Autóvásárlásra költhető összeg Elektromos autóhasználók esetében	48. oldal
12. Ábra Elektromos autózásról alkotott vélemény, különböző használók szerint...	51. oldal
13. Ábra: Következő autóvásárlás lehetséges hajtóanyaga	52. oldal
14. Ábra: Töltések helyszíne balra PHEV jobbra BEV használók	54. oldal
2. Táblázat: Két változó átlagpontoszámai és vizsgált minta száma	73. oldal
3. Táblázat: Korreláció számítás	73. oldal
4. Táblázat: változó átlagpontoszámai és vizsgált minta száma	74. oldal
5. Táblázat: Korreláció számítás	74. oldal

15.Nyilatkozatok

NYILATKOZAT

a szakdolgozat nyilvános hozzáféréséről és eredetiségéről

A hallgató neve: Szabó Ádám
A Hallgató Neptun kódja: U0HGTT
A dolgozat címe: E-MOBILITÁS RELEVANCIAJA ÉS ELTERJEDÉSE.
FÓKUSZBAN AZ ELEKTROMOS AUTÓ
A megjelenés éve: 2023
A konzulens tanszék neve: Dr. Domán Szilvia egyetemi docens, Agrárlogisztika,
Kereskedelem és Marketing Tanszék

Kijelentem, hogy az általam benyújtott záródolgozat/szakdolgozat/diplomadolgozat/portfólió¹ egyéni, eredeti jellegű, saját szellemi alkotásom. Azon részeket, melyeket más szerzők munkájából vettem át, egyértelműen megjelöltem, s az irodalomjegyzékben szerepeltettem.

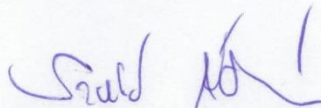
Ha a fenti nyilatkozattal valótlan állítottam, tudomásul veszem, hogy a Záróvizsga-bizottság a záróvizsgából kizár és a záróvizsgát csak új dolgozat készítése után tehetek.

A leadott dolgozat, mely PDF dokumentum, szerkesztését nem, megtekintését és nyomtatását engedélyezem.

Tudomásul veszem, hogy az általam készített dolgozatra, mint szellemi alkotás felhasználására, hasznosítására a Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem mindenkor szellemi tulajdonkezelési szabályzatában megfogalmazottak érvényesek.

Tudomásul veszem, hogy dolgozatom elektronikus változata feltöltésre kerül a Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem könyvtári repozitori rendszerébe.

Kelt: Gyöngyös, 2023 év 05. hó 08. nap



Hallgató aláírása

16.Mellékletek

Descriptive Statistics

	Mean	Std. Deviation	N
Milyen hajtóanyagú autót használ?	3,4667	1,41975	120
Mi a véleménye az elektromos autózásról?	4,1333	1,88730	120

2. Táblázat: Két változó átlagpontszámai és vizsgált minta száma

Forrás: Saját kutatás, IBM SPSS használatával

Correlations

		Milyen hajtóanyagú autót használ?	Mi a véleménye az elektromos autózásról?
Milyen hajtóanyagú autót használ?	Pearson Correlation	1	,362**
	Sig. (2-tailed)		<,001
	N	120	120
Mi a véleménye az elektromos autózásról?	Pearson Correlation	,362**	1
	Sig. (2-tailed)	<,001	
	N	120	120

** . Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

3 Táblázat: Korreláció számítás

Forrás: Saját kutatás, IBM SPSS használatával

Descriptive Statistics

	Mean	Std. Deviation	N
Havi nettó jövedelem	5,3583	1,51072	120
Milyen hajtóanyagú autót használ?	3,4667	1,41975	120

4. Táblázat: Két változó átlagpontszámai és vizsgált minta száma
 Forrás: Saját kutatás, IBM SPSS használatával

Correlations

		Havi nettó jövedelem	Milyen hajtóanyagú autót használ?
Havi nettó jövedelem	Pearson Correlation	1	,341**
	Sig. (2-tailed)		<,001
	N	120	120
Milyen hajtóanyagú autót használ?	Pearson Correlation	,341**	1
	Sig. (2-tailed)	<,001	
	N	120	120

** . Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

5. Táblázat: Korreláció számítás
 Forrás: Saját kutatás, IBM SPSS használatával

KONZULTÁCIÓS NYILATKOZAT

Szabó Ádám (hallgató Neptun azonosítója: U0HGTT) konzulenseként nyilatkozom arról, hogy a szakdolgozatot áttekintettem, a hallgatót az irodalmi források korrekt kezelésének követelményeiről, jogi és etikai szabályairól tájékoztattam.

A szakdolgozatot a záróvizsgán történő védésre javaslom.

A dolgozat állam- vagy szolgálati titkot tartalmaz: igen nem^{*1}

Kelt: Gyöngyös, 2023. 05. 08.



Belső konzulens

¹ A megfelelő aláírázó.