

PÉNZÜGYI ÉS SZÁMVITELI KAR
BUDAPESTI GAZDASÁGI EGYETEM

SZAKDOLGOZAT

Nagy János
Levelező
Pénzügyi mesterszak

2021

BUDAPESTI GAZDASÁGI EGYETEM PÉNZÜGYI ÉS SZÁMVITELI KAR

A DIGITALIZÁCIÓ HATÁSA AZ AUTÓIPARRA

Nagy János
Levelező
Pénzügyi mesterszak
Leadership

Budapest, 2021

NYILATKOZAT

Alulírott Nagy János büntetőjogi felelősségem tudatában nyilatkozom, hogy a szakdolgozatomban foglalt tények és adatok a valóságnak megfelelnek, és az abban leírtak a saját, önálló munkám eredményei.

A szakdolgozatban felhasznált adatokat a szerzői jogvédelem figyelembevételével alkalmaztam.

Ezen szakdolgozat semmilyen része nem került felhasználásra korábban oktatási intézmény más képzésén diplomaszerzés során.

Tudomásul veszem, hogy a szakdolgozatomat az intézmény plágiumellenőrzésnek veti alá.

Budapest, 2021. év december. hónap 05 nap

A handwritten signature in blue ink, consisting of stylized letters, positioned above a horizontal dotted line.

hallgató aláírása

Tartalom

1. Bevezetés.....	3
1.1 Témaválasztás	3
2. Az autógyártás történelmi áttekintése	5
3. A digitalizáció hatása az autóiparra	8
3.1 Ipar 4.0	8
3.2 Innovációk az autóiparban	9
3.3 Gyártási technológiák átalakulása.....	9
3.4 Új márkák megjelenése	14
3.5 Erőforrások változása.....	16
3.6 Online direkt értékesítés.....	17
4. A digitalizáció hatása a gépjárművek műszaki megoldásaiban	20
4.1 Új biztonsági megoldások.....	20
4.2 Önvezető autók.....	21
4.3 Car sharing	24
4.4 Connected cars	26
4.5 Új EU-s biztonsági előírások	28
5. Elektromos és hibrid autók.....	33
5.1 Az elektromos és hibrid autók története.....	33
5.2 A gépjármű meghajtások típusai.....	33
5.3 EU járművekre vonatkozó CO ₂ - kibocsátások csökkentésére vonatkozó rendelete.....	34
5.4 Elektromos autó töltők típusai	35
6. Fogjuk-e bírni töltőhálózattal? Saját, szekunder kutatásom	37
6.1 A kutatás célja	37

6.2	Hipotézis	37
6.3	Fogjuk bírni infrastruktúrával?	37
6.4	Következtetés	42
6.5	Áldozatok a fenntarthatóságért	43
7.	Összefoglalás	47
8.	Irodalomjegyzék	53

1. Bevezetés

Már gyerekkorom óta érdekeltek az autók, az autóipar. Akkor még autós kártyán láthattam csak komolyabb autókat, és még az nyert, akinél magasabb volt a fogyasztási érték. Nem voltam tisztában ennek jelentőségével.

21 évvel ezelőtt, 2000. szeptember 4-én kezdtem el dolgozni 7 másik kollégával együtt a Volvo Autó Hungária Kft.-nél értékesítőként. A Volvo Autó Hungária Kft. Volvo Car Corporation tulajdonában lévő magyarországi Volvo gépjárművek kizárólagos importőre. 2000-ben elindította gyári tulajdonban lévő saját kereskedését. Azóta nem csak csodálom az autókat, hanem részese lehetek az autóiparnak. Az eltelt időszak alatt szerencsém volt belelátni az autóipar kulisszatitkaiba. Volt szerencsém személyesen látni a Volvo göteborgi gyárát, az ott lévő törésteeszt laboratóriumot. Itt tesztelik (törik) az autókat, hogy az így kapott eredmények kiértékelésével előállíthassák a lehető legbiztonságosabb autókat.

A Volvo gyárat 1927-ben alapította Gustaf Larsson és Assar Gabrielsson, amikor is elkezdték az első Volvo autót, a Volvo ÖV 4 sorozatgyártását. A gépkocsikat a speciálisan a svédországi időjárási és terepviszonyokra tervezték. A Volvo 1964-ben megnyitotta Göteborg külvárosában, Torslandában termelő üzemét, mely még mai is a legnagyobb gyára. Később Belgiumban, Kínában és az Egyesült Államokban létesített gyártó üzemet a cég.

Az évek alatt a Volvo Cars tulajdonosai is változtak. A Volvo AB, mely magában foglalta a teherautó, gépkocsi, hajómotor és repülőgép hajtómű gyártó egységeit, pénzügyi nehézségei miatt 1999-ben kénytelen volt eladni a gépkocsi divízióját az amerikai Ford Motor Company-nak. A 2008-as világválság után a Ford került nehéz anyagi helyzetbe, így a Volvo márkát 2010-ben tovább értékesítette a kínai tulajdonban lévő Geely autóipari csoportnak, mely a mai nap is tulajdonolja.

1.1 Témaválasztás

Az évek alatt nem csak a tulajdonosok változtak, hanem a magyarországi értékesítési, szolgáltatási szint is, a termékek is, valamint a gyártóüzemek is együtt az autóipar változásával, vagyis a digitalizáció megjelenésével.

Ilyen szakmai előélettel nem is volt kérdés, hogy szakdolgozatom témáját mindenképp az autóiparból választom. Az pedig, hogy az utóbbi években így felgyorsult a digitalizáció a világban, az autóiparban pedig különösen, egyenesen adta a dolgozat témáját.

A digitalizáció hatással van mind az autók gyártására, mind pedig az előállított termékre, magára a gépkocsikra.

Ha a gépkocsi gyártás kapcsán a digitalizáció kifejezést meghalljuk, általában a gyártás robotizálása jut eszünkbe. Ez viszont az egész gyártástechnológia átalakulásának csak egy töredéke. A dolgozatomban ki fogok térni a mesterséges intelligencia megjelenésére, az ipar 4.0, a Big Data, a felhő alapú alkalmazások hatására.

Magában a termékben, a gépkocsiban is nagy változásokat hozott a digitalizáció utóbbi években történt gyors fejlődése. Megváltoztak a vásárlói igények. A felhasználók személyre szabhatóbb, könnyebben kezelhető, biztonságos, környezetbartat autókat szeretnének.

A gépkocsikban egyre több az elektronika, ami vagy vigyáz ránk, vagy pedig könnyebbé teszi a használatát. A mai autókban, még a kisebb kategóriában is, alapszintű elvárás egy navigáció, tolató radar, kamera, különböző érzékelő szenzorok. Egyes kategóriákban pedig már megjelentek a félig vagy teljesen önvezető autók.

Manapság egyre nagyobb hangsúly van a környezetvédelmen, illetve a fenntarthatóságon. Az autógyártókra is hatással van ez és óriási összegeket költenek a környezetkímélőbb, elektromos autók fejlesztésére. A dolgozatban bemutatom az különböző elektrifikált gépkocsik típusait, ezek különböző töltési lehetőségeit. Ezen a területen robbanásszerű fejlődés várható az elkövetkező években. Kíváncsi voltam arra, hogy az előttünk álló időszakban milyen mértékű lesz az elektromos autók térnyerése és ezt, hogyan fogja követni az ehhez szükséges infrastruktúra. Ezt egy szekunder kutatáson keresztül fogom bemutatni.

Tekintettel arra, hogy az általam választott témában még nagyon kevés tudományos publikáció jelent meg, így elsősorban az interneten felellhető adatokat és cikkeket dolgozom fel.

2. Az autógyártás történelmi áttekintése

Az autó napjainkban egy mindennapi használati tárgy. A lakás megvásárlása után a második legnagyobb beruházás az autóvásárlás egy ember életében. Az autóipar a legtöbb országban húzóágazat, a leginkább innovatív iparág, hiszen az egyes országok gazdasági teljesítményére, munkaerőpiacára jelentős hatással bír. Rengeteg területre van ráhatása, a nyersanyag-kitermeléstől kezdve a vevői szolgáltatásokig. Az autóiparban bevezetett újítások, az elmúlt évtizedek során bevezetésre kerültek más iparágakban is. Ilyen például a *just in time* (Ford) vagy a *lean production* (Toyota).

Az 1900-as évek elején az autó luxuscikknek számított. Az egész világon kb. 200.000 autó volt fellelhető, melyet egyedileg gyártottak. Az első sorozatgyártású gépkocsit, a Ford T-modellt, 1908-ban kezdte gyártani Amerikában a Ford Motor Company. Ez a modell számított az első megfizethető autónak. 1927-ben a Michigan, Highland Park-beli gyárból kigurult a 15 milliomodik T-modell. Az évszázad első felében sorra alakultak az autógyárak (1. táblázat)

Gyártó	Év
Ford Motor Company	1903
Suzuki	1909
Alfa Romeo	1910
Chevrolet	1911
Maserati	1914
Mitsubishi	1917
Citroen	1919
Toyo Cork Kogyo co.	1920
Volvo	1927
Ferrari	1929
Nissan	1933
Honda	1948

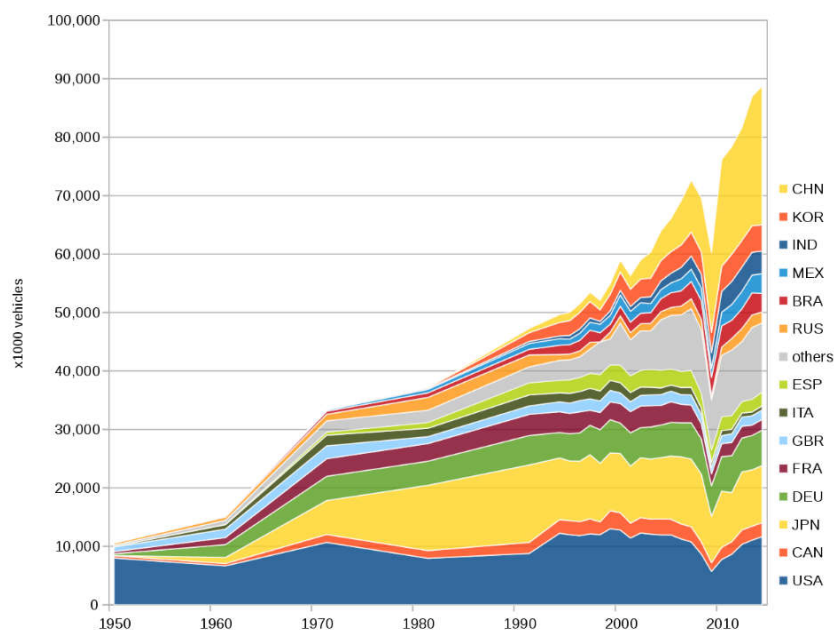
1. táblázat

Jelentősebb autógyárak alapítási éve a XIX. század első felében

Forrás: saját gyűjtés

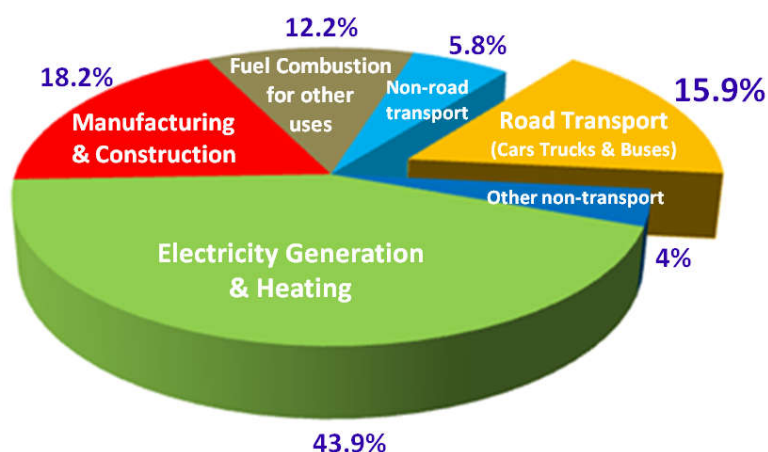
Az 1950-es évektől kezdett elsődleges közlekedési eszközzé válni az autó a nyugati világban. A 20. század végén kezdett ehhez Ázsia is felzárkózni. Azóta az évente leggyártott gépkocsik mennyisége folyamatosan növekszik, egy két kisebb megtorpanást leszámítva. 2016-ban a világ útjain hozzávetőlegesen 1,32 milliárd autó futott. Ha a korábbi tendencia folytatódik, azaz minden 20 évben megduplázódik a bolygónkon lévő

gépjárművek száma (1. ábra), úgy 2036-ban ez várhatóan eléri a 2,8 milliárdot. (Chesterton, 2018)



1. ábra
A világon évente legyártott gépkocsik száma 1950-2018,
Forrás: (Wikipedia)

A gépjárműpark növekedésével a globális üzemanyagfogyasztás, és ebből adódóan a károsanyag (CO₂) kibocsátás is nagymértékben megnő. Az Európai Unió rendkívül szigorú intézkedéseket fogadott el az utóbbi években a személygépjármű gyártókkal szemben (5.3), a CO₂ kibocsátás csökkentése érdekében.



2. ábra
CO₂ kibocsátás eloszlása
Forrás: (International Organization of Motor Vehicle Manufacturers, 2021)

Azzal a prekonceptióval, hogy a CO₂ kibocsátás nagy részét a közúti járművek okozzák, teljesen szemben vannak a valódi ténnyel, mely szerint ez csak a teljes kibocsátás kb. 16%-a. (2. ábra)

3. A digitalizáció hatása az autóiparra

3.1 Ipar 4.0

Az ipar 4.0 fogalmat 2011 óta ismerjük. Jellemzője, hogy iparágtól függetlenül megfigyelhetőek a hatásai. Ez annak köszönhető, hogy a teljes ellátási lánc digitalizációját magába foglalja, amely kibernetikai-fizikai rendszerek alkalmazásával, illetve valós idejű adatmegosztással valósul meg. Ebből adódóan a mesterséges intelligenciával rendelkező gépek képesek alkalmazkodni a dinamikusan változó környezethez. A digitális transzformáció kulcs elemi többek között: big data, IoT (Internet of Things), robotika, additív gyártástechnológia, felhő alapú rendszerek stb.

Az Ipar 4.0 víziója négy cél teljesülését kell, hogy magával hozza:

- **Horizontális integráció:** Az okos gyár minden időben alkalmazkodik környezetének új körülményeihez, és önmaga optimalizálja a termelési folyamatait. Ez az értékláncban a beszállítókkal és az ügyfelekkel való integráción keresztül valósul meg.
- **Vertikális integráció:** Az okos gyárban az emberek, gépek és egyéb erőforrások digitális modellben képződnek le, és egymással a kiber-fizikai rendszereken keresztül kommunikálnak.
- **Az okos termékek:** információkkal rendelkeznek a saját gyártási folyamatukról és megvan az a képességük, hogy adatokat gyűjtsenek és továbbítsanak az életciklusuk gyártási- és használati fázisairól. Ezáltal lehetővé válik az okos gyár digitális modellezése és a termékadatokon alapuló szolgáltatási kínálat kialakítása.
- **Az ember** áll a középpontban, az értékteremtés vezérlője. (Ászity & Dömötör, 2019)

A negyedik ipari forradalom magával hozta, hogy egyre inkább felhasználják az automatizálást, az adatfeldolgozást, továbbítást és elemzést, többfajta technológia alkalmazásával, ami teljesen megváltoztatja a gyártási módszereket. A gyártás digitalizációját is felhasználják, ami által kialakul a gépek egymás közötti kommunikációja. Az ebből nyert nagy mennyiségű gyártási adatot pedig elemezni tudják.

Az Ipar 4.0 egyik másik aspektusból a termelésmenedzsmentre, az üzleti tevékenységekre és az értékláncre fókuszál, ahol a mesterséges intelligencia forradalmi újításokat tesz lehetővé a termelés irányításában. (Madaras, 2020)

3.2 Innovációk az autóiparban

Az innovációt különböző közgazdászok különbözőképp definiálták. Az innováció az eddig felállított mintáktól való elszakadás. (Mintzberg, 1983) Az innováció alkalmazott kreativitás, amely értéket teremt. (Weiss & Legrand, 2011) De talán a legtalálóbb Chikán Attila megfogalmazása: az innováció alkalmazott kreativitás, amely üzleti értéket teremt. (Chikán, Vállalatgazdaságtan, 2008) A vállalatok működésében rendkívül fontos szerepe van az innovációnak. Ez által tehetnek szert előnyre versenytársaikkal szemben. Porter érékláncmodelljében az innovációt a támogató tevékenységek csoportjába sorolja a vállalati értékteremtésen belül. (Porter, 1998)

Az innovációnak két típusát különböztetjük meg:

- Piac vezérelt innováció: újdonság, amire felismert piaci igény létezik.
- Technológia vezérelt: a technikai fejlődés nyújtotta lehetőségek piaci kihasználása. (Chikán, 2010)

Az autóipar elmúlt évtizedeire egyértelműen a technológia vezérelt innováció volt a jellemző. Az Ipar 4.0 és a digitalizáció olyan technológiákat tettek lehetővé, amely elképzelhetetlen volt korábban.

A gazdasági társaság célja, hogy vevői értéket teremtsen, és e közben tulajdonosi értéket növeljen. Az innováció ezekhez folyamathoz járul hozzá azzal, hogy a sikeres innováció által új fogyasztói igények kerülnek kielégítésre, és ennek folyamányaként az árbevétel növekedhet.

Az autóiparban az utóbbi években rendkívül erős piaci verseny alakult ki. Aki nem tud gyorsan reagálni a fogyasztói elvárásoknak, nem eléggé innovatív az gyorsan versenyhátrányba kerülhet.

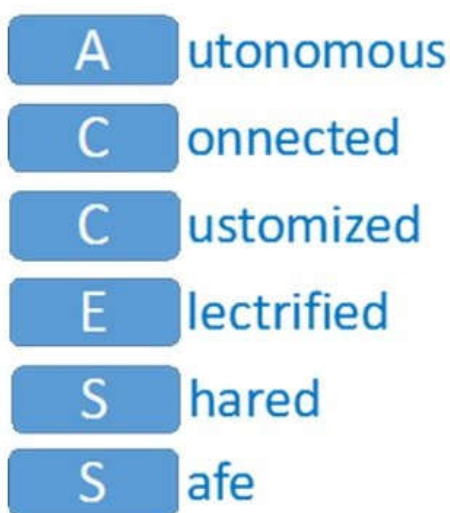
3.3 Gyártási technológiák átalakulása

A mobilitással szembeni elvárások kezdenek megváltozni. Egyre nagyobb igények mutatkoznak a fogyasztók részéről, hogy egyéni élményt kapjanak az általuk vásárolt terméküktől, autójuktól. Nagyobb hangsúlyt fektetnek az autógyártók a személyre szabhatóságra. A felhasználók minőségi terméket, biztonságosabb járművet, személyre

szabható tulajdonságokat, valamint – nem utolsó sorban – kevésbé környezetszennyező járműveket szeretnének.

A szabványos autók gyártásáról egyre inkább a személyre szabott és egyedi tervezésű autókra állnak át a gyártók. Ez komoly kihívást jelent a nagy gyárak és beszállítóik számára. A kevesebb járműplatform irányába mutató tendencia folytatódik, és az egyes járművek között több eltérés mutatkozik. A jövő autó gyárai még modulárisabbak és rugalmasabbak lesznek.

A digitalizáció egyre nagyobb lendületet kap. A kezdeti terméktervezés az értékesítés utáni szolgáltatások, a forgalomba hozatali idő lerövidítése, a járművek minőségének és az ügyfelek élményének és hűségének javítása érdekében nagy mennyiségű adatot gyűjtenek össze.



3. ábra
ACCESS, a jövő autógyártásának betűszava
Forrás: (Wanke)

Bár a biztonságos, teljesen autonóm, csatlakoztatott, testreszabott, elektromos és közösen használt autók még mindig csak a láthatáron vannak, sok tekintetben már itt van a jövő okos, felhőalapú, digitális gyára.

Az autógyártás jövőbeni fő fejlesztési szempontjait szemléletesen mutatja be a 3. ábra. ACCESS, Autonomous (önvezető), Connected (hálózatba kapcsolt), Customized (személyre szabott), Electrified (elektifikált), Shared (megosztott), Safe (biztonságos).

Az digitalizációnak köszönhetően ma már nagyon könnyen hozzáférhető információknak köszönhetően a termékfejlesztés globálisan is végrehajtható. Ezáltal a beszállítókat egyre inkább beintegrálják a rendszerbe.

Manapság az autóalkatrészek több mint 75 százaléka olyan nagy beszállítóktól származik, mint a Continental, Denso vagy a Bosch. Ez azt jelenti, hogy az autógyártók szinte csak a motort és a karosszériát állítják elő önállóan.

Az autógyártók alapvető kompetenciái leginkább az általános márkaimázs kialakításában és kommunikálásában, ezt az imázst támogató járműtervek megalkotásában, a gyártási koncepció kidolgozásában és a végső összeszerelésben rejlenek. Az alkatrészek jelentős részének legyártását külső beszállítókkal biztosítják.

A beszállítók már egy jó ideje kiterjesztett előgyárként szolgálnak a járműgyártók számára. Napjainkban a főbb fejlesztések nagy része az alkatrész-beszállítóktól származik. Az ABS-t és a légzsákokat, a távolságérzékelőket, az automata sebességváltókat, a LED-rendszereket és számos alapvető fejlesztést olyan autóiipari beszállítók fejlesztettek ki, mint a Bosch, a Denso, a Magna, a ZF, a Continental vagy a Hella.

Az alkatrész-beszállítók és az autógyártók közötti horizontális integráció egyre erősebb. Az autógyártók helyett ma már egyre inkább mobilitás-szolgáltatók vannak. Ennek megfelelően az üzleti modell is változik. A szigorúbb károsanyag-kibocsátási előírásoknak való megfelelés érdekében az autógyártók és a beszállítók kénytelenek együttműködni további innovációk kidolgozása érdekében.

Az elektromos és autonóm járművek irányába mutató tendenciák, valamint az új gyártási koncepciók által támasztott követelmények új beszállítók megjelenéséhez vezetnek, amelyek közül sok más iparágakból hoz innovációt. A beszállítók és a járműgyártók közötti erős digitális kapcsolatok lehetővé teszik a termelékenység növelését.

A globalizált világban a legtöbb iparágaknak meg kell küzdenie a költségek csökkentése és a termékek individualizálása érdekében. Az autóiiparban jelen lévő gyártmányok gyorsan változnak és egyre bonyolultabbak. Ez nagymértékben lecsökkenti a tömeg méretben gyártható termékek számát.

Az autóiiparban működő összeszerelő üzemek összes költségének mintegy 20 százalékát a munkaerő költsége teszi ki. A teljes autóiipari értékláncban azonban a kumulált munkaerőköltség meghaladhatja a 60 százalékot.

Németországban az autómunkások órára körülbelül 35,00–55,00 EUR, Kelet-Európában 12–15,00 EUR, Kínában pedig 10,00 EUR fizetést kapnak. Ezzel szemben egy robotnak egy órai költsége mindössze 3–6 EUR. Nyilvánvaló, hogy ez a kontraszt nagyban befolyásolja az autógyártó relatív versenyképességét.

A munkaerőköltségek csökkentésének sürgető igénye és egyidejűleg a minőség javítása életre hívja a robotok használatának és általában az automatizálásnak a teljes autóiipari értéklánc mentén.

A robotok, a digitalizáció és az automatizálás megtestesítői, nagyon fontos szerepet töltenek be az autóiiparban. A robotokat jellemzően, a főként teljesen automatizált karosszériaépítésben és elektronikai alkatrészek gyártásában használják. Az új robotok azonban egyre több haptikus technológiát alkalmaznak, lehetővé téve számukra, hogy „érintsenek” és „érezzenek”. Ez érzékenyebbé teszi őket, és az várható, hogy használatuk növekedni fog a jövőbeni a moduláris gyártási koncepciók támogatására. A különböző szenzoros technológiák, a jelen lévő mesterséges intelligencia, a haptikus technológia és a gyáron belüli a berendezések között megjelenő valós idejű kapcsolódási csatornák olyan szintre fejlődtek, ami lehetővé teszi az ember-robot interakciót (human-robot interaction, HRI). Az együttműködő robotok (cobotok) – önállóan képesek megtanulni új munkafolyamatokat, valamint azt, hogyan léphetnek biztonságosan kapcsolatba a humán munkatársaikkal. Ez a technológia lehetővé teszi, hogy az emberek és a robotok közösen dolgozzanak enélkül, hogy fizikailag el kellene különíteni őket. A Cobotok sokféle területen alkalmazhatóak. Az alkatrészek mozgatásától egészen a teljesen autonóm szerelésig. Ezzel fel lehet szabadítani a humán erőforrásokat a fárasztó monoton feladatok alól. A robotok mobilabbá is válnak, és önállóan navigálnak az összeszerelő sorokon vagy a gyártócellákon belül. Az új robotokat ott fogják használni, ahol a hagyományos robotokat korábban tiltották, méretük, nehézkes mozgásuk és alacsony szintű védelmi mechanizmusaik miatt. Ezek az új technológiák utat nyitnak a hatékonyabb gyártás felé. Ehhez teljesen megbízható és biztonságos cobotokra lesz szükség. A robotok egyre okosabbak, a robotprogramozás elképesztő fejlődésének köszönhetően, ami együtt jár az intelligensebb szenzorokkal és a robotok új generációjába integrált eszközökkel. Az autókban használt új anyagok miatt a robotok új feladatokat is átvehetnek, például kompozitok ragasztását (szemben az acél vagy alumínium hegesztésével).

A digitális gyár elemei egy ideje betörnek az autóiiparba. A „digitális gyár” digitális modellek, módszerek és eszközök (például szimuláció és 3D-s vizualizáció) átfogó

hálózatát jelenti, amelyek konzisztens adatkezeléssel integrálva vannak. A cél a holisztikus megközelítés alkalmazása a „valódi” (fizikai) gyár összes szerkezetének, folyamatának és erőforrásának tervezésére, értékelésére és folyamatos optimalizálására a termékkel összefüggésben.

A digitális gyár megkreálásának célja, hogy lehetővé tegye a teljes fizikai értéklánc digitális modellezését („digitális iker”). Az autóipar versenyképességének a megőrzése érdekében az adatok teljes körű integrációja elengedhetetlen lesz az értéklánc mentén. Az autóipari gyártás digitális folyamatláncait a mobilitás, modularitás, skálázhatóság és tanulási képesség jellemzi. Ezek mind mélyreható ismereteket és digitális képességeket igényelnek. A folyamatokon bevezetendő változásokat mindig élőben, a valódi gyártóüzemekben. Az új munkafolyamatokat egy virtuális térben modellezik, csak ez után történhet meg a tényleges bevezetés. Ez növeli a hatékonyságot, mivel a modellváltások és a gyártási módosítások gyorsabban történhetnek meg. A cél a virtuális és valós világ összes folyamatának szinkronizálása.

Az intelligens termelési rendszerek megvalósítása számos ipari kulcstechnológiát foglal magában:

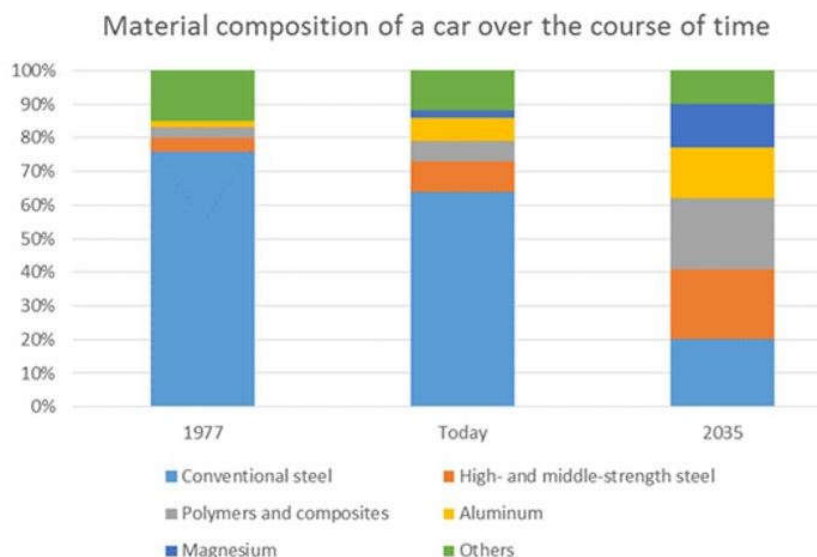
- Érzékelő technológiák
- Robotika
- IT
- Logisztika
- Termelési rendszerek
- Távközlés
- Az automatizálási technológia általában

Az autógyártók egyre inkább arra törekszenek, hogy könnyebb járműveket gyártsanak, annak érdekében, hogy megfeleljenek a mindinkább szigorodó károsanyag kibocsátási és üzemanyag takarékosági szabványoknak.

Az egyik lehetőség, hogy a járművekbe beépítendő alkatrészek tömegét csökkenik. Hogy ezt elérjék újfajta anyagokat, például kompozitok különböző típusait fejlesztettek ki. Ezeknek az új anyagoknak meg kell felelniük az autóipar egyedi elvárásainak, úgy, mint a mechanikai tulajdonságoknak, tartósságnak, ütésállóságnak. Egyszerűen és költséghatékonyan használhatóak legyenek.

A gyártóknak és beszállítópartnereinek ezeket az új anyagokat költséghatékony módon kell integrálniuk gyártásukba. A meglévő gyártástechnológiákat tovább kell fejleszteni és

új módszereket kell alkalmazni. A 4. ábra mutatja az utóbbi és az elkövetkezendő években felhasznált anyagok minőségének a változását. A hagyományos acél irányából egyre inkább a könnyített fémek illetve a kompozitok irányába történik elmozdulás.



4. ábra
A gépkocsik anyagösszetételének alakulása
Forrás: (Wanke)

Az acélnál erősebb, de könnyebb kompozit anyagok használata a kis alkatrészekről a nagy karosszériaelemekig mindenhez lehetővé teszi a vállalatok számára, hogy olyan járműveket hozzanak létre, amelyek kisebb tömegűek, ezért kevesebb üzemanyagot igényelnek és kevesebb károsanyag-kibocsátással járnak. (Wanke)

3.4 Új márkák megjelenése

„Az autóiipar és a GM versenyben áll a legtöbb csúcstechnológiás technológiai vállalattal, köztük azzal ott, a Szilícium-völgyben” mondja Jeff Massimilla, a General Motors OnStar Safety & Security and Infotainment Strategy Vice President-je a Deloitte-nek adott interjújában. (Deloitte, 2019). Nos, azok ott a Szilícium-völgyben, nem más, mint a Tesla.

A vállalatot 2003-ban alapították, melybe 2004-ben Elon Musk fektetett 6,5 millió dollárt. Központja a Szilícium-völgyben lévő Paolo Alto-ban található. Egy startup vállalkozásként indult innovációval teli autóiipari vállalkozás. Később a megújuló energiára épülő infrastruktúrákat fejlesztette. Belépett a villamosenergia-tároló és -töltő egységek, napelemek fejlesztésébe és gyártásába. Generális átalakulást indított el az autóközlekedés és autógyártás és elektromos infrastruktúra területén. A kezdeti

nehézségek után az önvezető és elektromos meghajtású autók fejlesztésének és gyártásának piacvezetőjévé vált. Ehhez mindössze 10 évre volt szüksége, mindenféle autóiipari gyökerek nélkül.

A versenytársainál lényegesen több pénzt költ kutatás + fejlesztésre. Ez azt jelenti, hogy minden egyes autó esetében közel 3.000 USD-t fordítanak K+F-re. Összehasonlítva a második helyen álló Ford-dal, amely csak 1.184 dollárt, illetve a harmadik Toyotával, amely 1.063 dollárt fordít minden egyes autó után ugyanerre, szembeűnő a különbség. Természetesen, ezt az összeget meg kell takarítania valahol. A titok a marketingben rejlik. A Tesla ugyanis egyáltalán nem költ reklámra. A márka olyan nagy népszerűségnek örvend, hogy nincs szükség reklámozásra. (Kovács, 2021)

A Tesla-t az tette ennyire sikeressé, hogy szakított az autóiiparban évtizedek óta megrögzött hagyományokkal.

Új üzleti modell

- Azt az ambiciózus küldetést tűzte a zászlójára, hogy átalakítja a globális szállítási és energiatermelési és -fogyasztási rendszereket, ezzel hatalmas követői táborot szerezve.
- A gépjárműveit közvetlenül értékesíti az ügyfelei részére kereskedők vagy közvetítők bevonása nélkül.
- Ösztönzi az ügyfelek széles körű részvételét a termékfejlesztésben és tesztelésben
- Infrastruktúrába fektet be (például feltöltőállomások hálózatába), hogy megkönnyítse a Tesla-tulajdonosok számára a nagyobb távolságok megtételét, és ezzel fokozza termékeik elterjedését

Szervezeti struktúra

- Kevés hierarchia a vállalaton belül.
- Hatékony és gyors vállalati kommunikáció.

Közvetlen vállalati vezetés

- A vállalat vezetés legfelső szintjei is közvetlenül ismeri a vállalat működését, problémáit.

Ügyfélközpontúság

- Egy közösséget alakít ki az első vásárlókból, melyek véleményét figyelembe veszi a további fejlesztéseknél.
- Izgalmas, figyelemfelkeltő járművek gyártása.

Tisztán meghatározó vízió

- Fenntartható közlekedés.
- Klímaváltozás mérséklése.
- A megújuló energia felfogásának és tárolásának elősegítése.
- Átállás az autonóm technológiára.
- Az igazi innovatív dizájn soha nem csak egy tárgyon múlik. A fejlesztőknek komplex és egymással összefüggő problémák megoldásán kell gondolkodniuk.

Merészség

- Felrúgta a hagyományokat
- Mindig túl akarja szárnyalni versenytársait

Nyitottság

- 2014-ben megkezdte szabadalmainak nyilvánossá tételét (Livescault)

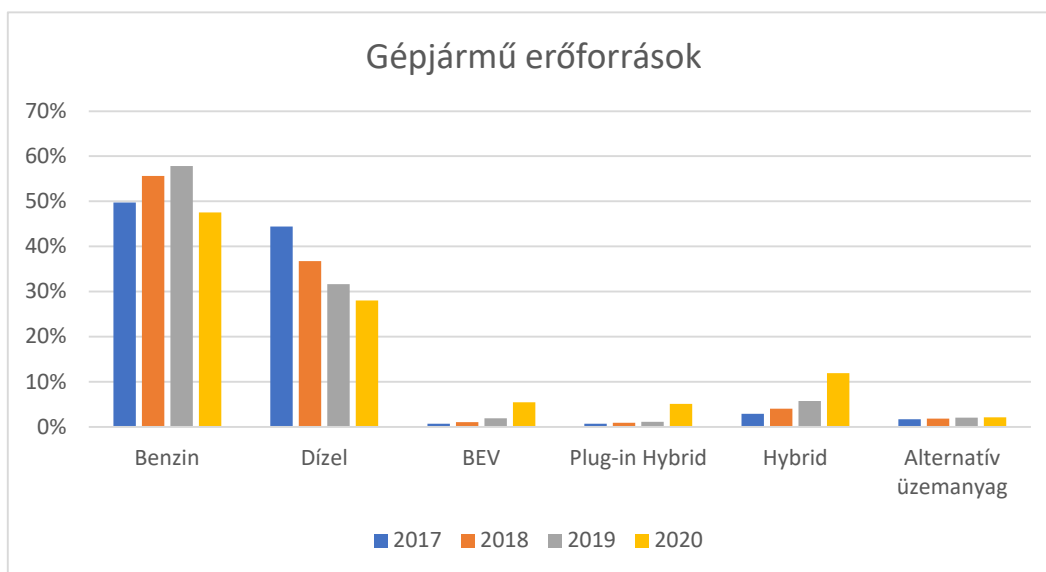
A nagy autógyártóknak szembe kell nézniük ezzel az új üzleti modellel és le kell vonniuk a következtetéseket, újabb innovációkat, folyamatokat bevezetniük, ha továbbra is versenyképes vállalatok szeretnének maradni.

3.5 Erőforrások változása

Az autógyárak szeretnek zöldnek látszani. Ezt a zöld irányt nem mindig az elköteleződés, hanem a környezetvédelmi szabályozás váltja ki. A szigorú EU-s előírások miatt az összes autógyártó kénytelen elmozdulni a környezetbarát gépjárművek gyártásának irányába. Természetesen az összes cég úgy kommunikálja, hogy ez a saját elkötelezettsége a fenntarthatóbb jövő érdekében és nem pedig megfelelési kényszer a szigorú szabályozásnak (5.3).

A dízel autók, a magas károsanyag kibocsátás miatt egyre inkább háttérbe szorulnak. Egy darabig még próbálták az autó gyártók különböző technológiákkal mérsékelni a károsanyag kibocsátást (Mild Hybrid technológia), de mára olyan szigorú

követelményeket írt elő az EU, hogy az már új technológiák bevezetésével is teljesíthetetlen egy dízel autó esetében. Az utóbbi években nagy változás látszik a gépkocsik erőforrása típusának változásában.



5. ábra
Gépjárművek erőforrásainak alakulása Európában 2017-2020
 Forrás: Saját szerkesztés (ACEA, 2021) alapján

A dízel meghajtású gépjárművek aránya folyamatosan csökken, míg az összes típusú hybrid meghajtás határozottan növekszik. Különösen jellemző ez a 2020 évre. Az utóbbi négy évben 2020 volt az első, amikor a benzin meghajtású gépkocsik aránya is csökkent. (5. ábra)

3.6 Online direkt értékesítés

Az 2000-es évek elején, ha arra határozta el valaki magát, hogy új gépkocsit vásároljon magának, akkor az után, hogy előzetesen tájékozódott az autós újságokból, elment különböző márkakereskedésekbe. Ott megnézte a kínálatot, tárgyalt az autó értékesítővel, esetleg ki is próbálta az autót, majd ezután megvásárolta. A digitalizáció hatására a vásárlási szokásaink nem csak a mindennapi termékek megvásárlása esetén, hanem a jelentősebb beruházások esetén, mint autó, megváltoztak. Az internet széleskörű elterjedésével manapság már nagyon sok mindent az internetet böngészve rendelünk meg, melyet a futárszolgálat elszállít hozzánk.

Napjainkban, ha valaki gépjárművet szeretne vásárolni általában az internetről tájékozódik. Rengeteg információ, teszt, összehasonlító oldalak állnak rendelkezésre, ahol a vásárló próbál eligazodni és meghozni előzetes döntését. Általában az

összegyűjtött információval, már felkészülten ellátogat az általa szintén interneten kiválasztott kereskedésbe, ahol meg is tudja nézni, ki is tudja próbálni a gépkocsit.

A klasszikus kereskedelmi modellben a gépjármű kereskedő megvásárolja a gépkocsit a gyártótól és tovább értékesíti azt a végfelhasználónk. Ez a megoldás ugyan tökeigényes a kereskedő részéről, viszont viszonylag nagy mozgástere van az árrés kialakításában.

A gyártónak úgy kell kialakítani az árazását, hogy a kereskedő olyan mértékű árrést tudjon realizálni a gépkocsikon, hogy fent tudja tartani működését, infrastruktúráját és tudja fizetni az alkalmazottakat. A 2010 évek elejétől az autóiparban hatalmas verseny alakult ki a vevőkért. Ez a szoros verseny gyakran azonos márkákon belül is jelen van a kereskedők között, ez pedig természetesen a haszon rovására is meg. A verseny kialakulásában szintén szerepe van a digitalizáció, az internet elterjedésének. A mai lényegesen gyorsabb információ áramlás és kommunikáció segítségével, egy vásárló az otthoni számítógépe segítségével akár az országban lévő összes márkakereskedéstől tud ajánlatot kérni, megversenyeztetve ezzel őket.

Az autógyártók abba az irányba kezdenek elmozdulni, hogy az értékesítést közvetlenül hajtják végre a vég felhasználónak és a kereskedő csak egy előre meghatározott jutalékot kap tevékenységéért. A kereskedő szerepe kisebb lesz, csak a kiválasztásban segít, illetve bonyolítja az átadás.

Az online értékesítés módszerét először a Tesla kezdte el, aki már a megjelent gépjárműveit az indulás óta online értékesíti. 2020-ban kezdte el a Mercedes ennek az értékesítési modellnek a tesztelését Svédországban és Dél-Afrikában. A Volvo, az általa 2020-ban újonnan bevezetett elektromos modelleket, szintén csak online értékesíti. A BMW, Toyota, VW és a Honda is kísérletezik az online értékesítéssel.

A gyártók részéről érthető ennek a modellnek a bevezetése. Az internet széleskörű elterjedésével nagyon egyszerű lehet az üzlet ilyen jellegű lebonyolítása. Ha a gyártótól közvetlenül rendelhető az autó, akkor a gyártó teljesen kézben tudja tartani a gépkocsik árazását, jobban kontrolálni tudja a nyújtott kedvezményeket. Megszünteti a kereskedők között kialakuló ár versenyt. Mivel a gyártó van közvetlen online kapcsolatban a vevővel így rendelkezésre áll számára minden adat róla. Közvetlenül tud vele kommunikálni, marketing üzeneteket küldeni.

Én, mint autókereskedő rendkívül sok aggályt látok az online autóértékesítés elterjedésében. Az autó vásárlás az ingatlan után a második legnagyobb beruházása az embernek. A gépkocsit hosszú évekre vásárolja a felhasználó. Érthető, ha a kiválasztásnál

ki akarja próbálni, meg akarja tapintani az anyagokat, tanácsot akar kérni az értékesítőtől. Véleményem szerint a mai potenciális vásárlók még nincsenek felkészülve arra, hogy csupán az interneten látott képek és információk alapján hozzanak meg egy sokmillióos beruházást. Nem beszélve, arról a szintén nem elhanyagolható rétegről, akik ilyen mélységekig nem használják az internetet, de potenciális vásárlók lehetnek. Ennek a vásárlói rétegnek még fontos a személyes kapcsolat. A gépkocsik vásárlás egy „esemény” nem pedig csak egy használati tárgy beszerzése. Ha a vásárlás közben vagy akár azután problémája van fordulhat valakihez, nem pedig csak az interneten leírja a panaszát a „rendszernek”. Az autógyártók már a „Z” generáció autóvásárlóvá válására készülnek fel, akiknek ezek az elemek kevésbé fontosak.

Másik probléma az online értékesítés bevezetésével a gépjármű kereskedések háttérbe szorítása. Egyrészt nem lesz semmilyen ráhatása az általa megtermelt profitra. Nem tudja kihasználni azt a lehetőséget, hogy ha egy keresettebb modellen adott esetben nagyobb árrést realizáljon. Minden autóért egyforma jutalékot kap. Mivel a korábbi modellhez képest lényegesen kevesebb információ áll rendelkezésére az ügyfelekről, kevesebb kommunikációja lesz velük, lényegesen nehezebb lesz megtartani őket.

Az autókereskedések nem lesznek érdekeltek a bemutató autók tartásában, mivel, ha egy érdeklődő ki is próbál egy modellt, nincs rá semmi garancia, hogy az adott kereskedéstől fogja megvásárolni azt. Ugyanúgy maguk az értékesítők sem lesznek motiváltak, mert ha energiát fektetnek be egy tárgyalásba, nincs rá garancia, hogy az online csatornán érkező megrendelés hozzá fog befutni.

Az a véleményem, hogy az online értékesítési rendszer, akkor lehet működő képes, ha az értékesítési hálózat nem franchise rendszerben működik, hanem a gyártó saját tulajdonában vannak a kereskedések, mint a Tesla esetében. Ha valóban ebbe az irányba fog elmenni az autóértékesítés, akkor szerintem a kereskedések zöme meg fog szűnni, és csupán gépjármű átadó pontok lesznek a világban. Bár a „Z” generáció potenciális vásárlóerővé válásáig még van 10 év.

4. A digitalizáció hatása a gépjárművek műszaki megoldásaiban

4.1 Új biztonsági megoldások

A múlt század második felében kezdtek egyre nagyobb hangsúlyt fektetni a gépjárművek biztonsági rendszereinek fejlesztésére. Ebben az időszakban vezették be a biztonsági övet, blokkolásgátló rendszert és a sebességtartó automatikát (tempomatot). Az évszázad első évtizedében kezdtek megjelenni az elektronikus aktív biztonsági rendszerek. Ekkor fejlesztették ki az elektronikus menetstabilizáló rendszert, a holtterfigyelő rendszert, a sávtartó automatikát, illetve az ütközés megelőző rendszert. Az ezt követő években, a digitalizáció térhódításával további elektronikus kényelmi és biztonsági innovációk lettek elérhetőek az autókban. 2010-2016 között jelent meg az automatikus tolatást segítő rendszer intelligens tolatókamerával, automatikus vészfékezés gyalogos felismeréssel, újabb generációs sávelhagyásra figyelmeztető rendszer, valamint a parkoló automatika. A legutóbbi évek fejlesztései az adaptív sebességtartó automatika, forgalmi dugóban segítő rendszer és az autopilot rendszer, ami már az előszobája az önvezető autóknak. (Tokody, Albini, Ady, Temesvári, & Rajnai, 2018) A jövő biztonsági rendszerei a hálózatba kapcsolt (4.4) autók egymás közötti kommunikációján fog alapulni.

A gépjárművek hálózatba kapcsolása nem csak a gyártók innovációja, hanem az Európai Tanács és Parlament 2015 április 29-én elfogadott rendelete alapján kötelessége is. „Az Európai Parlament és a Tanács (EU) 2015/758 rendelete a 112-es egységes európai segélyhívó szolgáltatáson alapuló fedélzeti e-segélyhívó rendszer kiépítésével összefüggő típus-jóváhagyási követelményekről és a 2007/46/EK irányelv módosításáról” (Európai Parlament és a Tanács, 2015) rendeletében előírja, hogy 2018 március 31-től minden újonnan forgalomba helyezett gépjárműbe be kell építeni az eCall segélyhívó rendszert. Ez azt jelenti, hogy ettől az időponttól kezdve a gyártóknak be kell építeniük a gépkocsiba az eCall funkció működéséhez szükséges eszközöket egy modemet, telematika rendszert, helyzetmeghatározó rendszert és járművel való kommunikációhoz szükséges elektronikai berendezést. Ehhez a hálózathoz már mindenképp kapcsolódniuk kell a gépjárműveknek. Ha pedig a rendszer már úgymint működik, logikus, hogy a gyártók próbálják kihasználni a benne rejlő további lehetőségeket is az utasok biztonságának tovább növelése érdekében.

4.2 Önvezető autók

Az utóbbi évtizedben gyártott gépjárművekre egyre inkább jellemző, hogy az autó egyre nagyobb mértékben veszi át a kontrollt az vezetés felett a vezetővel szemben, és bizonyos esetekben felül is bírálják azt. A kezdeti szakaszban megjelent tolatóradar óta, ma már rengeteg érzékelő, kamera és szenzor van a modern autókban. A mai autók már radarok segítségével követni tudják az elől haladó gépkocsit, ha szükséges lefékeznek vagy gyorsítanak, vészfékezésre is képesek. Szintén radar ill. kamera technológiával képesek figyelni a felfestett sávokat, ha szükséges, akkor beavatkoznak. Felismerik a gyalogosokat, kerékpárosokat, oldalról érkező gépkocsikat és fékeznek vagy korrigálják a kormányt, ha szükséges. Ezekre a technológiákra jellemző, hogy csak segítik a vezetőt és korrigálnak, beavatkoznak, ha szükséges.

A Tesla volt az első autómárka, amely elkezdte fejleszteni a teljesen autonóm (önvezető) autókat. Ez is közrejátszott abban, hogy az egyik leginnovatívabb és legnépszerűbb autómárkának tartják. Azóta olyan nagy cégek is beszálltak a fejlesztésbe, mint a Google, Volvo vagy a Nissan.

Gyakran találkozhatunk az autonóm vezetés kapcsán különböző fogalmakkal. Sávtartó automatika, vezető asszisztens, adaptív tempomat, sávtartó automatika, auto pilot, vezetéstámogató rendszerek. Az átlag felhasználó sokszor nincs teljesen tisztában ezeknek a rendszereknek a jelentésével, működésével. Ezekből mit kell tartalmaznia egy önvezető autónak? Egyáltalán mikor nevezhetünk egy autót autonómnak vagy teljesen autonómnak? A különböző vezetéstámogató rendszerekkel kapcsolatos fogalmakat a SAE International 2014-ben kiadott J3016 szabványa deklarálja. (SAE International, 2021)

A szabvány a vezetési automatizálás mértékét határozza meg 6 különböző szinten a teljesen automatizálatlan (0.) szinttől a teljes vezetési automatizáltságig (5.).

0. **No Driving Automation** (nincs vezetési automatizáltság)

Ezen a szinten teljesen a vezető kontrolálja az autót. Az esetlegesen az autóban lévő aktív biztonsági rendszerek egyáltalán nem változtatják meg a gépjármű mozgását fenntartott módon.

1. **Driver Assistance** (vezetői asszisztens)

Ezen a szinten már bizonyos rendszerek (pl. sávtartó automatika vagy adaptív tempomat) beleavatkozhatnak a gépjármű kormányzásába, sebességébe, de úgy, hogy az irányításért a vezető a felelős.

2. **Partial Driving Automation** (részleges vezetésautomatizálás)

A gépkocsiba szerelt automatika mind az oldalirányú, mind a hosszirányú, illetve sebességkorrigálást elvégzi, de ennek felügyeletének feladata a vezetőé. A mai korszerű technológiákkal forgalmazott gépjárművek ebbe a kategóriába tartozna.

3. **Conditional Driving Automation** (feltételes vezetésautomatizáltság)

Ettől a szinttől kezdve az automatika bizonyos feltételek teljesülése esetén teljesen képes átvenni a gépkocsi teljes irányítását. Ezen a szinten a vezetőnek folyamatosan készenlétben kell lennie és abban az esetben, ha ezt az autót kéri, vagy műszaki hiba fordul elő, akkor azonnal be kell avatkozni.

4. **High Driving Automation** (magas szintű automatizálás)

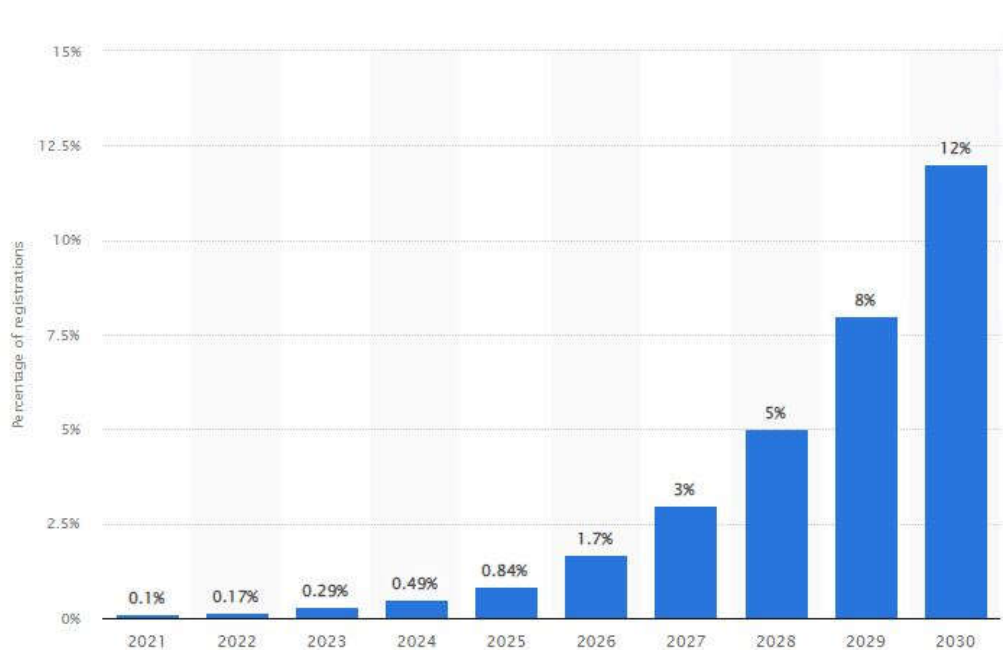
Ettől a szinttől kezdve jelentős eltérés az előzőektől, hogy már probléma esetén nem kell beavatkozni a sofőrnek. A gépjármű önállóan közlekedik biztonságos helyre. Az ezen a szinten lévő gépjárművek olyan területen közlekednek, és ezt nem hagyják el, amelyeket már előre megismertettek velük. (gyár terület, ipari park, kikötő)

5. **Full Driving Automation** (teljes vezetési automatizálás)

Az ezen szinten lévő gépjárművek már területi korlátozás nélkül, emberi beavatkozás nélkül közlekedhetnek.

Az önvezető járműveknek nem is igazán a gépkocsikban lesz a jövőben nagy jelentőségük, hanem például az áru fuvarozásban. Gondoljunk bele, hogy az utakon futó nagy mennyiségű kamion, tehergépjármű vezetését jelenleg mind emberek vezetik, akik évente több százezer kilométert tesznek meg. Jelenleg a kamion vezetők pihenési ideje, biztonsági okokból nagyon szigorúan van szabályozva. Például egy rakomány elszállítása Budapestről Milánóba akár 3 napig is eltarthat. Ugyanez egy autonóm közlekedő kamionnal, akár fél nap alatt is megtehető.

A Statista elemzése szerint 2030-ra az eladott új gépjárművek 12%-a lesz önvezető. (6. ábra)



6. ábra
 Önvezető gépjárművek várható arányának alakulása
 Forrás: (Placek, 2021)

Meglátásom szerint az autonóm autók elterjedésének hátráltatója nem a technikai fejlesztés lesz a gátja, hanem a jogi háttérnek a megteremtése. A technika sokkal gyorsabban fejlődik, mint az ezt körül vevő jogi környezet. A jogalkotók is óvatosan közelítenek a problémához. Ki lesz vajon a felelős, ha egy teljesen önvezető karambolozik és kárt tesz valamiben vagy esetleg személyi sérülés történik? Az autó gyártója, vagy esetleg a vezetője, aki igazából már nem is vezeti az autót csak inkább utasa. Az Egyesült Királyság az első olyan ország, ahol az autonóm autók közlekedését próbálják jogilag szabályozni. A tervek szerint persze egyelőre csak nagyon korlátozottan biztosítanak lehetőséget az önvezető autók közlekedésére. Azon autók, amelyek rendelkeznek sávtartó automatikával, valamint adaptív tempomattal, azok közlekedhetnek az autópályákon önvezető módon maximum 60 km/h sebességgel. (Portfolio, 2021) Ez így első hallásra elég kevésnek tűnik, mégis ez az első lépés az autonóm autók jogi szabályozása felé. Véleményem szerint a különböző országok kormányai az elkövetkezendő években kell, hogy reagáljanak a technológia ezen irányú fejlődésére.

4.3 Car sharing

A potenciális felhasználók köre az autóipar számára az elkövetkezendő években a Z generáció, vagyis az 1995 után született fiatalok. Ők már beleszülettek a digitális világba. Elképzelhetetlen számukra az élet számítógép, mobiltelefon nélkül. A könyveket is tabletről olvassák. A fogyasztói igényeik is teljesen eltérnek az idősebb generációktól. A kényelmes és egyszerű megoldásokat keresik. Előnyben részesítik a használatot a tulajdonlással szemben. Egyre nagyobb hangsúlyt fektetnek a fenntarthatóságra.

Ezekkel párhuzamosan a nagyvárosok populációja folyamatosan növekszik, egyre nehezebben kezelhető a növekvő gépkocsiforgalom. Ezen tényezők voltak életre hívói a car sharing (megosztott autó) szolgáltatásnak.

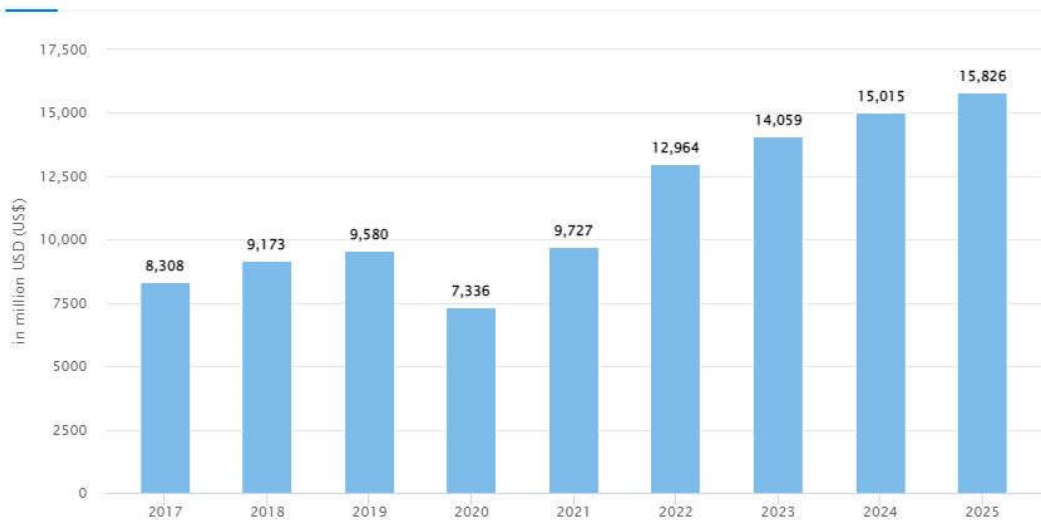
A szolgáltatás lényege, hogy az emberek rövid időre, gyakran csak órákra bérelnek autót. Abban különbözik a hagyományos autókölcsönzéstől, hogy az autók tulajdonosai lehetnek magánszemélyek, és az autómegosztás lebonyolítója általában különbözik az autó tulajdonosától. Az autómegosztás a megosztott mobilitás nagyobb trendjének a része. Az autómegosztás lehetővé teszi a jármű alkalmanként történő használatát vagy a különböző márkájú járművek kipróbálását. A bérbeadó szervezet lehet kereskedelmi vállalkozás. A hálózatban elérhető autókhoz többféle módon férhetnek hozzá a felhasználók, kezdve az egyszerű alkalmazás használatától az autó valós idejű kinyitásán át, egészen az autó tulajdonosával való találkozásig, hogy kulcsot cseréljenek.

Az autó megosztó szolgáltatás az alábbiakban különbözik a hagyományos bérautó szolgáltatástól:

- A szolgáltatás nincs nyitvatartási időhöz kötve
- A foglalást, felvételt és a visszaadást a felhasználó önmaga végzi el
- A gépjármű akár perc alapon is igénybe vehető
- A felhasználók tagjai a rendszernek, ahová előminősítés útján tudnak jelentkezni
- A gépjárművek nem egy adott ponton vehetők át, hanem városszerte, ahol az előző használó hagyta
- Az üzemanyag költséget a bérleti díj tartalmazza
- A szolgáltatás nem tartalmazza a gépjárművek kondicionálását (tisztítás, tankolás)

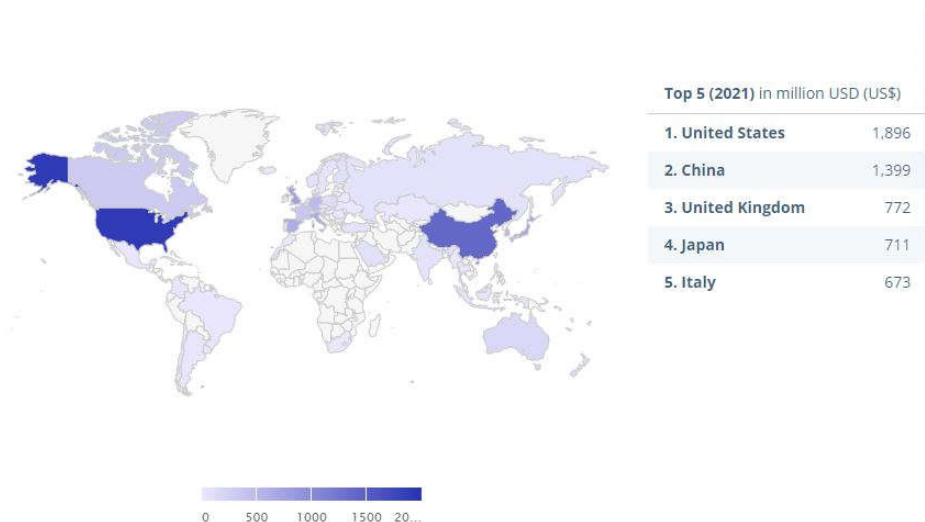
Az első autómegosztó cég a Carsharing Portland, az Egyesült Államokban alakult 1998-ban. Az autómegosztás folyamatosan kezdett elterjedni a világ és sűrűn lakott

országokban, mint pl. Argentína, Brazília, Mexikó, Oroszország, Törökország. A szolgáltatás manapság általában a nagy népsűrűségű városok központjaihoz köthető, de az utóbbi időben megjelent a nagyobb egyetemvárosokban, kisebb vidéki városokban is. 2021 szeptemberében a világ legnagyobb autómegosztó városa Moszkva, több mint 30 000 járművel. (Bierman, 2021)



7. ábra
A car sharing iparág világszintű bevételének alakulása
Forrás: (Statista, 2021)

A szolgáltatásnak jelentős fejlődést jósolnak az elemzők. A Statista elemzése szerint a car sharing világszintű összes bevétele 2025-re megduplázódik 2020-hoz képest. (7. ábra)



8. ábra
A car sharing szolgáltatás elterjedtsége 2021-ben
Forrás: (Statista, 2021)

Pillanatnyilag az Egyesült Államokban és Kínában legelterjedtebb ez a fajta szolgáltatás, de már Európa is kezd felzárkózni. (8. ábra)

4.4 Connected cars

A digitalizáció és az internet megváltoztatta az emberek kommunikációját. Szinte minden megtalálható az interneten és szinte minden össze van kapcsolva egymással. Telefonunkról irányíthatjuk a televíziókat, az otthonunk funkcióit, a sütőt, a hűtőt. Miért ne tehetnénk ezt az autónkkal is? Mára a technológiának erre a szintjére is eljutott az autóipar, ez a Connected cars (összekapcsolat autók) technológiája.

Minden olyan járművet, ami képes csatlakozni az internethez a connected cars csoportba sorolhatunk. Az ilyen jármű bármilyen külső eszközzel, szolgáltatással megoszthat adatokat. Elérhetik az internetet, ahonnan információkat, applikációkat vagy frissítéseket tudnak letölteni. Az internet elérhetőséget megoszthatják a gépjárműben utazók eszközeivel is. Ezek a tulajdonságok javítják a tulajdonosi, vezetési élményt, biztonságosabbá teszik az autózást.

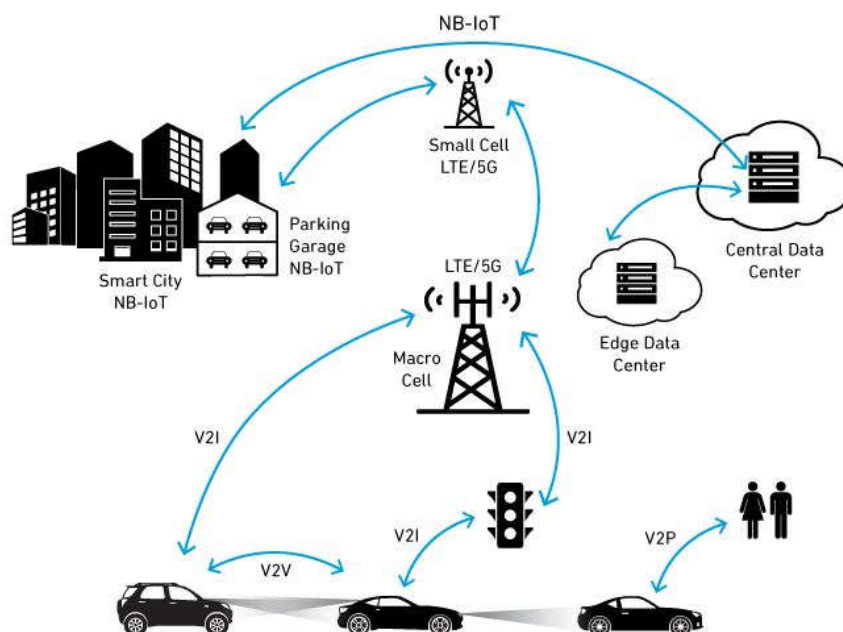
A kapcsolódás lehetséges típusai:

- Jármű-infrastruktúra (V2I): Ezt a típusú kapcsolatot elsősorban a jármű biztonsága érdekében használják. A jármű kommunikál a közúti infrastruktúrával, és megoszt/kap olyan információkat, mint a forgalom/út/időjárás, sebességkorlátozások, balesetek stb.
- Jármű-jármű (V2V): A járművek meg tudnak osztani egymás között alapvető információkat. Itt lehet szó forgalmi helyzetről, veszélyes útszakaszról, balesetről vagy extrém időjárási helyzetről, ezzel még biztonságosabbá téve a közlekedést.
- Jármű – felhő (V2C): A V2C kapcsolat a vezeték nélküli LTE hálózaton keresztül jön létre, és adatokat közvetít a felhővel. A jármű-felhő kapcsolat főként az OTA (Over The Air) frissítések letöltésére, a jármű távoli diagnosztikájára vagy bármely IoT-eszközhöz való csatlakozásra szolgál. A mai modern gépjárművekben rengeteg elektronikus berendezés van, amit a beépített számítógépek vezérelnek. Ezeknek a szoftvereit ugyanúgy rendszeresen frissíteni kell, mint például egy számítógépet vagy telefonét. Ez óriási könnyebbség a felhasználónak, hogy a gyártó által előírt szoftver frissítése miatt nem kell elmenni a márkaszervizbe, hanem a gépkocsi ezt magától elvégzi éjszaka a garázsban. Egy másik, már néhány gyártónál működő funkció, hogy a gépkocsi nem csak a

tulajdonosának, hanem a szerviznek is jelzi, ha aktuális az éves szerviz. A szerviz felé elküldi az információkat az esetlegesen szükséges javításokról, így a szolgáltató már felkészülten tudja fogadni a gépkocsit.

- Jármű - gyalogos (V2P): Az összekapcsolt járművekben használt egyik legújabb rendszer a V2P rendszer, amely szintén biztonsági célokat szolgál. A járművek érzékelőket használnak a gyalogosok észlelésére, amelyek ütközés esetén figyelmeztetést adnak.
- Jármű – minden (V2X): A fent említett kapcsolódási módok kombinációja V2X-kapcsolatként ismert. (Tokody, Albini, Ady, Temesvári, & Rajnai, 2018) (9. ábra).

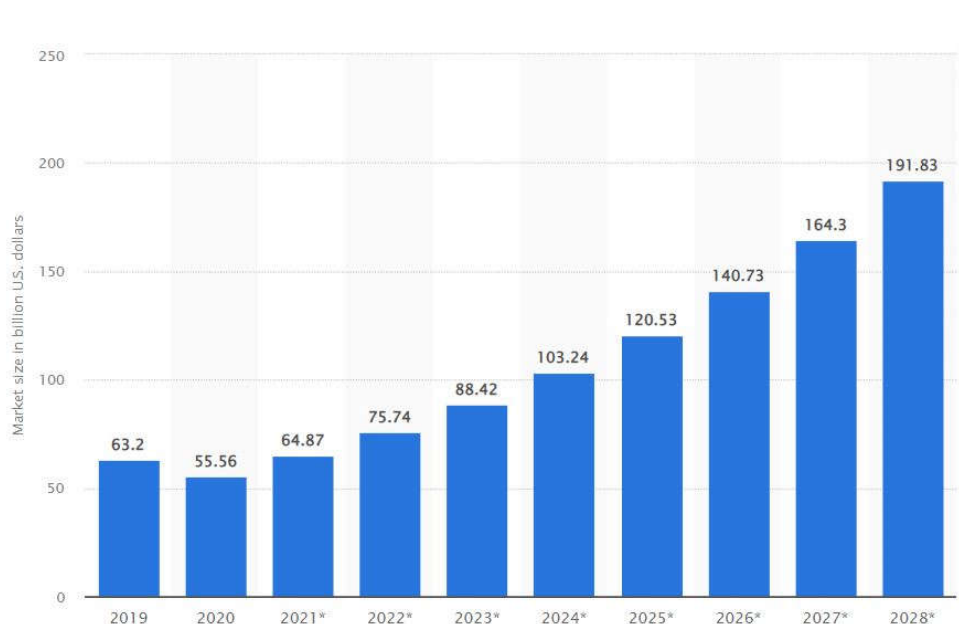
Az autógyártók manapság már okostelefon applikációkat kínálnak a gépkocsik mellé, amellyel a felhasználó vezérelni tudja az autó bizonyos funkcióit. Például nyitni / zárni tudja, elindítható távolról a klíma vagy a motor és nem utolsósorban bármikor tudja ellenőrizni az autó lokációját és állapotát. Figyelmeztetést tud beállítani a tulajdonos, ha egy bizonyos földrajzi lokáción kívül kerül az autója. Ez lehet megakadályozója az autó illetéktelen eltulajdonításának is.



9. ábra
Connected Cars kapcsolódási típusai
Forrás: (Quorvo, 2018)

Ma már mindennapos, hogy a zenét, rádiót, filmeket az internetről nézünk valamilyen applikációban. Kedvenceinket a felhőben tároljuk elmentve. Az internetre kapcsolódott

autók ebbe a szolgáltatásba is be tudnak kapcsolódni és ugyanazt a szórakoztatási komfortot elérhetjük az autókban, mint akár otthon.



10. ábra
A connected car szolgáltatásból várható bevétel 2019-2028
Forrás: (Statista, 2021)

A Statista előrejelzése szerint a connected car autókból származó bevétel 2028-ra legalább háromszorosa 2021-hez képest. (10. ábra)

4.5 Új EU-s biztonsági előírások

Az Európai Unió az évszázad elején indította hosszú távú közúti közlekedésbiztonsági programját. A jelenlegi, sorrendben a harmadik program 2021. január 01-én lépett hatályba. A 2001 és 2020 között alkalmazott uniós programok hatálya egy-egy évtizedre terjedt ki. 2001 előtti időszakban a tagállamok önállóan szabályozták a közúti közlekedés és a közlekedésbiztonság területét. Az Európai Unióban egyre erősödő integráció, a határok eltűnése és az idegenforgalom növekedése ráirányította a figyelmet arra, hogy a közúti közlekedés biztonsága egyike a legfontosabb társadalmi kérdéseknek. A közúti közlekedés biztonságát nemzetközi szintre kellett emelni.

Az első közlekedésbiztonsági programot az Európai Unió 2001. szeptemberében fogadta el. Ekkor tette közzé a „Fehér Könyv. Európai közlekedéspolitika 2010-ig: itt az idő dönteni” című dokumentumát. A dokumentum foglalkozik a közlekedés valamennyi területével, a közúti, vízi, vasúti és légiközlekedéssel. A dokumentum harmadik részét

szentelték a közúti közlekedés biztonságának kérdéskörének. Ez a kiadvány volt az Európai Unió első közlekedésbiztonsági programja.

1974 és 2000 között 1,64 millió ember vesztette életét közúti balesetben az Európai Unióban és az emberek 30%-a számíthatott rá, hogy élete során megsérül valamilyen közlekedési balesetben. Természetesen az emberi élet fontossága mellett, ez a tény óriási gazdasági hátrányokat is okozott. Az Európai Unió ekkor azt a célt tűzte ki, hogy 2000 és 2010 között felére csökkenjen a halálos balesetek száma. Ennek érdekében egyrészt egységesítették a közlekedési kihágások (ittas vezetés, sebességhatár átlépése) miatt kiróható büntetéseket, másrészt új biztonságtechnikai technológiák (vezetéstámogató rendszerek, biztonságosabb gépjárművek, gyalogosok kerékpárosok magasabb védelme) bevezetését.

Habár a célkitűzést sajnos nem sikerült teljesíteni, de a halálos balesetek száma nagymértékben, 43 % -al csökkent 2010-re.

Az Európai Bizottság második közlekedésbiztonsági programját 2010. júliusában fogadta el „*A közúti közlekedésbiztonság európai térsége felé: a közlekedésbiztonsággal kapcsolatos politikai iránymutatás a 2011-2020. közötti időszakra*” [COM(2010) 389] címmel. Tulajdonképpen ugyanazt tűzte ki célul, mint az előző kiadványában, vagyis az évtized végére felére csökkenjen a közúti balesetben elhalálozottak száma.

A stratégiai célokat hét pontban fogalmazta meg:

- Gépjárművek biztonságát javító intézkedések
- Biztonságosabb közúti infrastruktúra kiépítése
- Intelligens technológiák ösztönzése
- A közúthasználók nevelésének és oktatásának javítása
- Hatékonyabb közúti ellenőrzések
- A közúti sérültekkel kapcsolatos célkitűzések
- Középpontban a motorkerékpárosok.

A gépjárművek biztonságosabbá tétele érdekében a következő technológiákra fektette a hangsúlyt:

- biztonsági öv bekapcsolására figyelmeztető jelzés
- elektronikus menetstabilizáló rendszerek
- sávelhagyásra figyelmeztető rendszer
- automatikus vészfékezés
- sebességkorlátozás a kisteherautók esetében

A bizottság új technikai előírásokat kezdeményezett az adatcserére a gépjárművek és a közlekedési infrastruktúra között, valamint az autóba integrált segélyhívó rendszerrel kapcsolatban.

A „Második Fehér Könyv” -et, a 2011-2020 közötti közlekedési stratégiai programját 2011 márciusában adta ki az Európai Bizottság. A második Fehér Könyv fő célkitűzése, hogy 2050-re szinte nullára kell csökkenteni a közúti balesetben elhalálozott emberek számát (Vision Zero), 2020-ra pedig felére csökkenteni a közlekedési balesetben megsérültek számát.

Sajnos ebben az évtizedben sem sikerült elérni a célt, a halálos balesetek száma 36%-al csökkent az évtized végére. Érdekes megemlíteni, hogy 2020-ban egyetlen év alatt 17,4%-al csökkent a halálos balesetek száma, ami feltehetően összefüggésben lehet a Covid-19 járvánnyal.

A közúti közlekedés biztonságáról, 2017 márciusában az EU külügyminiszterei Valettában elfogadtak egy közös nyilatkozatot. (Valetta nyilatkozat). A dokumentumban arról tettek nyilatkozatot, hogy tovább csökkentik a közúti balesetben történt elhalálozások, valamint sérülések számát.

Felszólították továbbá az autóipari szereplőket a további intelligens biztonsági technológiák fejlesztésére, és fejlesszék tovább az automatizált, összekapcsolt közlekedési rendszerekben rejlő balesetmegelőzési potenciált.

A Valetta nyilatkozatot követő évben az Európai Bizottság kiadta a *„Európa mozgásban. Fenntartható mobilitás Európában: biztonságos, összekapcsolt és tiszta közlekedés”* című közleményét.

A dokumentum 3 fő fejezetre tagolódik:

1. Biztonságos mobilitás: első a biztonság;
2. Összekapcsolt és automatizált mobilitás: az út megépítése a következő mérföldkőig;
3. Tiszta mobilitás: az éghajlati kihívások leküzdése az uniós ipar versenyképességének megőrzése mellett.

A program fő közlekedésbiztonsági célkitűzései:

- A közúti balesetben meghaltak továbbá súlyosan sérültek számának felére csökkentése 2030-ra
- „Vision Zero” szemlélet fenntartása, a halálos áldozatok és súlyosan sérültek számának közel 0-ra csökkentése 2050-re

A dokumentum deklarálja, hogy tekintettel az innovációkra, digitalizációra és ennek köszönhető mobilitás térnyerésére, ki kell használni az ebben rejlő biztonsági fejlesztési lehetőségeket. Az Európai Bizottság nagy potenciált lát az összekapcsolt és automatizált gépjárművek elterjedésében, mivel ezek a technológiák megelőzhetik az emberi figyelmetlenségből eredő baleseteket. A dokumentum egyik célja, hogy az uniós járműbiztonsági előírások olyan irányú megváltoztatása, hogy azok magukban foglalják a korszerű biztonsági technikákat.

A „Tiszta mobilitás” fejezet a korszerű, környezetbarát közlekedés megvalósításához szükséges terveket tartalmazza. Kitér a CO₂ kibocsátás szabályozására, valamint a fogyasztás és károsanyag kibocsátási adatokról a fogyasztók egyértelmű és összehasonlítható tájékoztatási rendszerére. Rávilágít az akkumulátorok fejlesztésének és gyártásának fontosságára a tisztább és fenntarthatóbb közlekedés, valamint az autóipar versenyképességének fenntartása érdekében. (G, 2021)

Az Európai Unió 2019 júliusában elfogadott rendelete szigorú biztonsági normákat vezet be a gépjárműgyártók részére. A 2009-ben elfogadott általános biztonságról szóló rendelet után, ez az új rendelet nagy hangsúlyt fektet a közúti biztonsággal kapcsolatos uniós fellépésnek, és a „Visio Zero” célkitűzést helyezi középpontba. Ez az első alkalom, hogy a rendelet foglalkozik a veszélyeztetett úthasználók, mindenekelőtt a gyalogosok és a kerékpárosok speciális helyzetével is.

„Az új szabályok értelmében minden gépjárművet (így a tehergépjárműveket, a buszokat, a kisteherautókat és a városi terepjárókat is) fel kell szerelni a következő biztonsági elemekkel:

- intelligens sebességszabályozó rendszerek
- indításgátló alkoholszonda (alcolock készülék) beszerelésének előkészítése
- a járművezető fáradékonyságának és figyelmének nyomon követésére szolgáló figyelmeztető rendszerek
- a járművezető figyelmetlenségét érzékelő fejlett figyelmeztető rendszerek
- vészfékjelzések
- tolatóradar-rendszerek
- eseményadat-rögzítők
- pontos abroncsnyomás-ellenőrzés

További biztonsági intézkedéseként az alábbiakra is szükség lesz a személygépjárművek és a kisteherautók esetében:

- fejlett vészfékező rendszerek
- veszélyhelyzetben működésbe lépő sávtartó rendszerek
- a nagyobb frontális védelmi zóna, amely a veszélyeztetett úthasználókkal – például gyalogosokkal vagy kerékpárosokkal – való ütközés során képes mérsékelni a sérüléseket” (Az EU Tanácsa, 2019)

Az elfogadott szabályozások az emberek biztonságát és a környezetünk fenntarthatóságát hivatottak szolgálni. Ez viszont sokba fog kerülni. Nekünk. Az autógyártók 30 hónap türelmi időt kaptak, a rendelet végrehajtására. Ha ezeket a rendszereket mind be fogják építeni szériában a gépkocsikba a gyártók, akkor az várhatóan nagyon meg fogja növelni az amúgysem olcsó gépkocsik vételárát. Főleg nagy probléma lehet ez az alacsonyabb kategóriájú gépjárművek esetén, ahol a vásárlók nagyon ár érzékenyek.

5. Elektromos és hybrid autók

5.1 Az elektromos és hybrid autók története









Az emberhordozó elektromos jármű gondolatáról a legkorábbi feljegyzést 1880 áprilisából ismerjük, Gustave Pierre Trouvé francia feltaláló és villamosmérnök találmánya. Egy angol tricikli felhasználásával épített első elektromos autó, egy háromkerekű jármű volt, módosított Siemens villanymotorral és ólomsavas akkumulátorral működött. Az első igazán elektromos autónak az 1888-ban épített Flocken Elektrowagen tekinthető. Gottlieb Daimler motoros kocsijára épült, de elektromos motor hajtotta. (Budget Direct, 2021) Az elmúlt században volt még számos próbálkozás az elektromos autókkal, de igazán fókuszba a 2000-es évek elején került, az ipari forradalom 4.0 megjelenésével egy időben. 2008-ban jelent meg a Tesla cég, az elektromos autózás úttörőjének, első autója a Roadster. A sorozatban gyártott autóhoz a Lotus Elise alvázat és karosszériáját használták. Egy 53 kWh elektromos motorral és 53 kWh-s akkumulátorral rendelkezett. Nulláról 60 km / h sebességre 3,9 másodperc alatt gyorsult, hatótávolsága pedig körülbelül 392 kilométer volt (Budget Direct, 2021).

A hybrid meghajtású járművekben két különböző típusú erőforrás található. A legelterjedtebb hajtáslánc típus, amikor egy benzinmotort kombinálnak egy elektromos motorral. Annak ellenére, hogy ez a technológia igazán az utóbbi évtizedekben kezdett elterjedni a fejlesztők már a XX. század elején foglalkoztak vele. Az első hybrid autót 1899-ben Ferdinand Porsche építette. Az villanymotor elektromos ellátásához egy benzinmotor biztosította ez energiát. 300 darabot gyártottak belőle. Az 1900-as évek elején a Ford elkezdte tömeggyártásban készíteni a benzinmotoros, alacsony árú autókat. Ez ellehetetlenítette a drágább hybrid autók piacát.

1960-1970 között az autógyártók dollár milliárdokat költöttek a hybrid autók fejlesztésére, ennek ellenére rendkívül elenyésző számba kerültek sorozatgyártásba. Az első átütő sikerű hybrid autót, a Priust, a Toyota mutatta be 1997-ben Japánban. (CarsDirect, 2020)

5.2 A gépjármű meghajtások típusai

Az elmúlt évtizedekben a gépjárműgyártók többféle hybrid hajtásláncot fejlesztettek, ami között manapság egy átlag felhasználó nehezen tud eligazodni. A különböző hajtásláncok elnevezéseit, illetve működési elveit, hatékonyságát a 11. ábra foglalja össze.

	 ICE Internal Combustion Engine Belsőégésű motor	 MHEV Mild Hybred Electric Vechicle Lágy hibrid	 PHEV Plug-in Hybrid Plug-in hibrid	 BEV Battery Electric Vechicle Tisztán elektromos
ÜZEMANYAG TÍPUSA				
FOGYASZTÁS				
KÁROSANYAG KIBOCSÁJTÁS				 NO EMISSION

11. ábra
A járművekben elérhető különböző hajtásláncok
Forrás: saját szerkesztés (Skoda Storyboard, 2021) alapján

5.3 EU járművekre vonatkozó CO₂- kibocsátások csökkentésére vonatkozó rendelete

A rendelet „Célja a tisztább közúti közlekedés, az EU üvegházhatásúgázkibocsátás-csökkentési célkitűzéseinek való megfelelés 2021–2030-ban, valamint a hozzájárulás a Párizsi Megállapodásban vállalt célokhoz.”

„A rendelet meghatározza a CO₂ kibocsátások teljesítménykövetelményeit az új személygépjárművek és az új könnyű haszongépjárművek (pl. kisteherautók) számára.”

„Kibocsátáscsökkentési célok

- A rendelet megköveteli, hogy 2021-hez viszonyítva az uniós járműállomány éves átlagos CO₂-kibocsátása mind az új autók, mind az új kisteherautók esetében csökkenjen:
 - 15 %-kal a **2025–2029**-es időszakban;
 - 37,5 %-kal az új autók, és 31 %-kal az új kisteherautók esetében, 2030-tól kezdődően.
- A gyártók által elérendő fajlagos CO₂-emissziós célok az uniós járműállomány célértékein alapulnak, figyelembe véve a vonatkozó új tehergépjárműparkok átlagos tömegét.
- Az Európai Bizottság minden évben meghatározza a fajlagos CO₂-emissziós célokat az egyes gyártókra. Meghatározza továbbá azok előző évi átlagos

kibocsátását, hogy értékelje ezen céloknak való megfelelésüket (a 2018. évre vonatkozóan lásd az (EU) 2020/1035 végrehajtási határozatot).

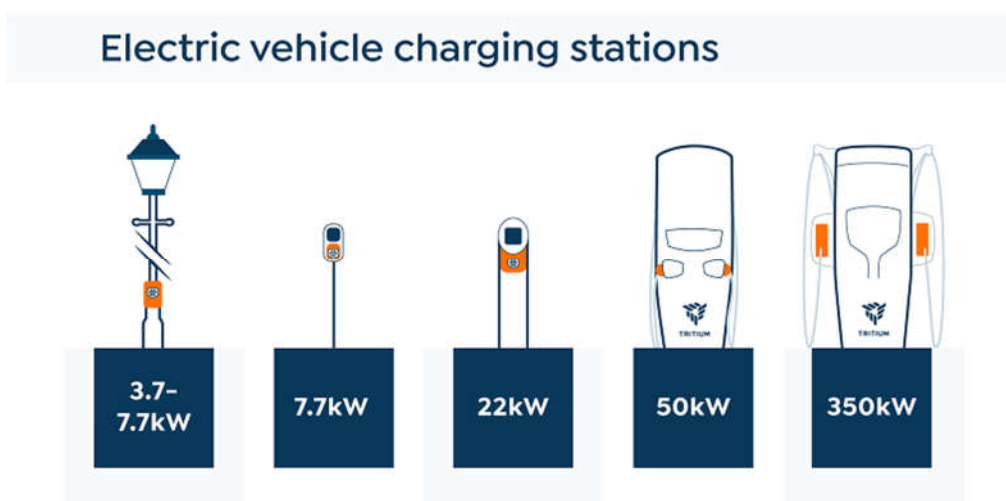
- **Azoknak a gyártóknak, amelyek fajlagos kibocsátási célértékeiket túllépik, g/km túllépésenként 95 euró többletkibocsátási díjat kell fizetniük minden nyilvántartásba vett új jármű után.”** (EUR-Lex, 2019)

A rendelet 2020. január 1. óta hatályos. A jelenleg személyautókra vonatkozó kvóta 95 g/km. Egyszerűen kiszámolható, hogy egy átlagos közép kategóriás gépkocsinál könnyen a piaci ár 20-25 %-a is lehet. Ha mondjuk egy gépkocsi CO₂ kibocsátása 120 g/km, akkor a 25 grammos többlet kibocsátás miatt $25 \times 95 = 2.375$ Euro (kb. 855.000 Ft) -os büntetést eredményez, ami azt jelenti, hogy a gyártó nyereség nélkül, vagy akár veszteséggel kénytelen értékesíteni a gépkocsiját. (E-cars.hu, 2021)

Ez a szabályozás nagy mértékben át fogja rendezni az európai autópiacot. A gyártók rákényszerülnek, hogy portfóliójukban nagyobb részarányúak legyenek az elektromos ill. hybrid autók. Az autó árak átrendeződésére is hatással lesz az új szabályozás, ami már most látható. Lesznek gyártók, akik egyszerűen elhagyják az európai piacokat.

5.4 Elektromos autó töltők típusai

Annak érdekében, hogy a későbbiekben részletesen tudjam tárgyalni a növekvő elektromos gépjármű mennyiséggel járó infrastruktúra igényt, tisztázni kell a gépkocsik töltésének különböző típusait. Az elektromos autók töltése lehetséges váltakozó (AC) vagy egyenáramú (DC) töltőberendezések segítségével. A DC töltők segítségével, nagyobb teljesítményükből fakadóan, lényegesen gyorsabban tölthetőek a gépkocsik.



12. ábra
A különböző típusú töltők teljesítménye, Forrás: (Rozsa, 2020)

A váltóáramú töltők teljesítménye 3,7-22 kW, az egyenáramú töltőké 50-350 kW (12. ábra). Egy átlagos háztartás 230 V-os csatlakozójából 3,7 kW teljesítményt tudunk kinyerni. Ilyen teljesítménnyel tudjuk tölteni az autónkat, otthon vagy a munkahelyünkön. A 22 kW-os és az 50 kW-os töltők jellemzően a közterületeken vagy a bevásárlóközpontokban találhatóak. A legnagyobb 50 kW feletti teljesítményű töltőknek egyelőre nagyon kicsi az elterjedtsége. Magyarországon pillanatnyilag 5 töltőpont található. A különböző töltő típusokhoz, különböző típusú csatlakozók tartoznak, amik még a különböző piacokon szintén eltérőek lehetnek.

Az átlag felhasználó számára azonban az az adat a legfontosabb, hogy a különböző típusú töltőkkel, mennyi idő alatt tudja feltölteni a gépkocsiját. Az egyszerűség kedvéért vegyük azt az esetet, amit az autógyártók is javasolnak, vagyis soha ne engedjük az akkumulátorunkat lemerülni 20% töltöttség alá, illetve ne töltsük fel 80% felé. Ebben a sávban lehet az akkumulátort leggyorsabban tölteni. Ahhoz, hogy az otthoni hálózatban egy BEV autót 20%-ról 80%-ra töltsünk, legalább 10 órára van szükség. A jelenleg legelterjedtebb 22 kW-s töltővel 10 perc töltési idő alatt kb. 22 km hatótávolságnak megfelelő energiát tudunk a gépjárművünkbe táplálni. Ezzel a töltési sebességgel a 20%-ról 80%-ra történő töltést kb. 2 óra alatt tudjuk elvégezni. Az 50 kW-s töltőt használva ez meg van kevesebb mint 1 óra alatt. (13. ábra)



13. ábra

10 perc alatt elérhető hatótáv a különböző töltőtípusokon, Forrás: (Rozsa, 2020)

A különböző töltési időkből látható, hogy a jelenlegi tankolási szokásainkkal a 350 kW-os teljesítményű töltő vehető össze. Ez a töltőtípus még nagyon csekély számban elérhető pillanatnyilag. További kérdés, hogy nagyobb elterjedése esetén, bírni fogja-e az elektromos hálózat az ellátását?

6. Fogjuk-e bírni töltőhálózattal? Saját, szekunder kutatásom

6.1 A kutatás célja

Azt vizsgálom meg a pillanatnyilag rendelkezésre álló adatok és előrejelzések alapján, hogy az EU előírások miatt felgyorsuló elektromos gépjárművek elterjedésével párhuzamosan képes lesz-e ellátni megfelelő mennyiségű töltőhálózattal és elektromos energiával az infrastruktúra Európában. A kutatás módszerének azt választottam, hogy összehasonlítom a jelenlegi autógyártási trendeket, várható változásokat, és ezt összevetem a töltő és elektromos hálózatok fejlesztésének fejlesztési trendjével.

6.2 Hipotézis

Ha ebben az ütemben halad tovább az elektromos gépjárművek növekedésének aránya, akkor egy idő után, a jelenlegi közlekedési szokásaink fenntartása mellett, nem lesz elegendő töltőpont a mostani közlekedési kultúra megtartására.

6.3 Fogjuk bírni infrastruktúrával?

Többek között az EU szigorú szabályozása miatt az elkövetkező években az elektromos és hybrid autók aránya még nagyobb ütemben fog nőni, mint az ezt megelőző években (14. ábra, 2. táblázat), pedig eddig is drasztikusan emelkedett. A nagy kérdés, hogy az ilyen ütemű növekedést bírja fogja-e az infrastruktúra követni töltőhálózattal és árammal?



14. ábra

A regisztrált elektromos autók piaci részesedése (%) 2008-2020, EU, UK, NAFTA, Törökország
Forrás: (European Alternative Fuels Observatory, 2021)

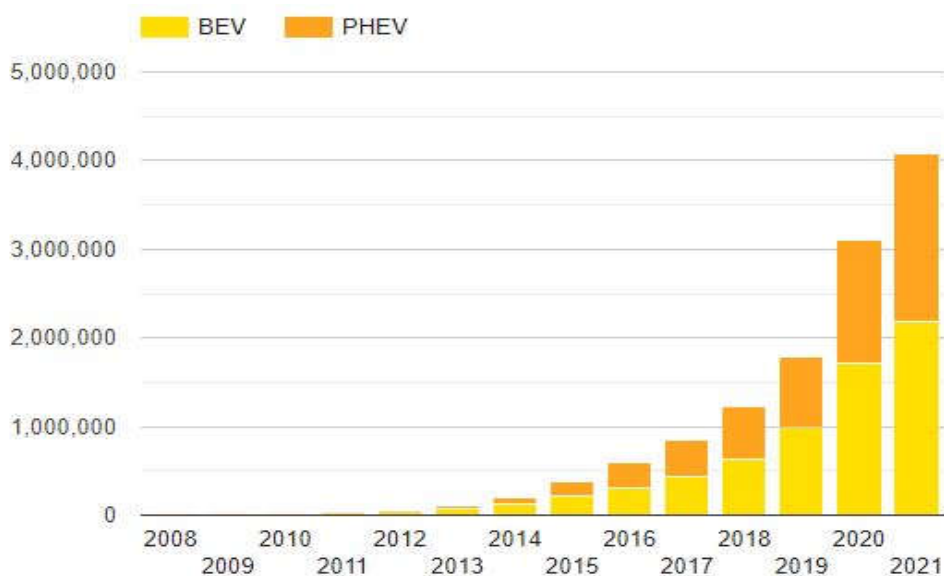
A 2. táblázat tartalmazza az Európában 2010 - 2019 között regisztrált elektromos gépjárművek mennyiségét. Ez összesen 4.567.706 db.

ÉV	BEV	PHEV
2010	1 411	
2011	11 495	
2012	18 977	9 760
2013	33 222	26 445
2014	57 322	35 957
2015	87 764	100 479
2016	91 350	117 793
2017	135 109	156 026
2018	201 639	184 925
2019	359 359	202 497
2020	726 833	634 457
2021 YTD	642 948	706 773

2. táblázat

A regisztrált elektromos autók mennyisége, EU, UK, NAFTA, Törökország
 Forrás: Saját szerkesztés a (European Alternative Fuels Observatory, 2021) alapján

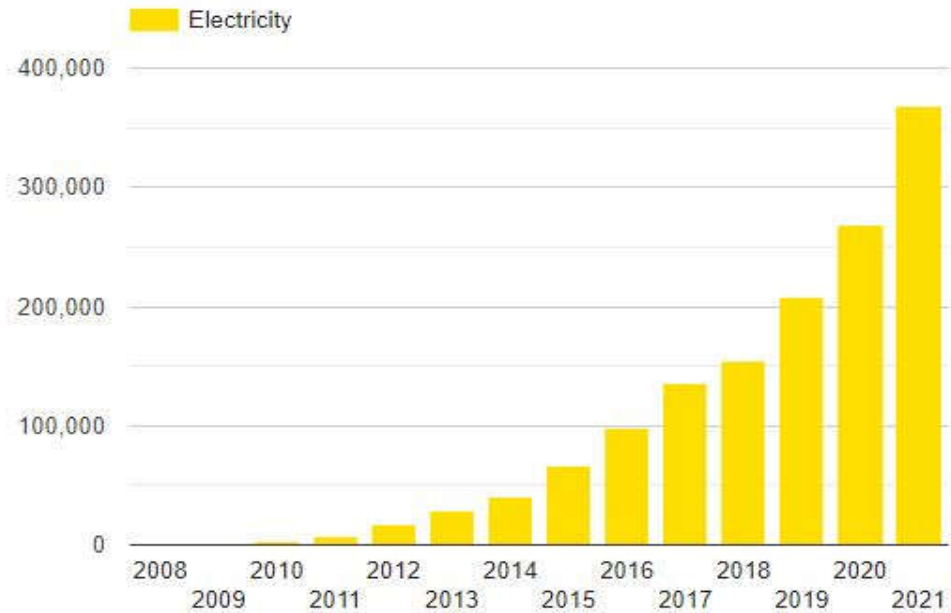
Az évek alatt forgalomba helyezett gépjárművek közül természetesen vannak, amelyek megsemmisülnek, forgalomból kivonásra kerülnek. A European Alternative Fuels Observatory statisztikája alapján a pillanatnyilag Európa útjain futó, elektrifikált (elektromos töltésre szüksége van) gépjárművek száma 4.080.499 db. (15. ábra)



15. ábra

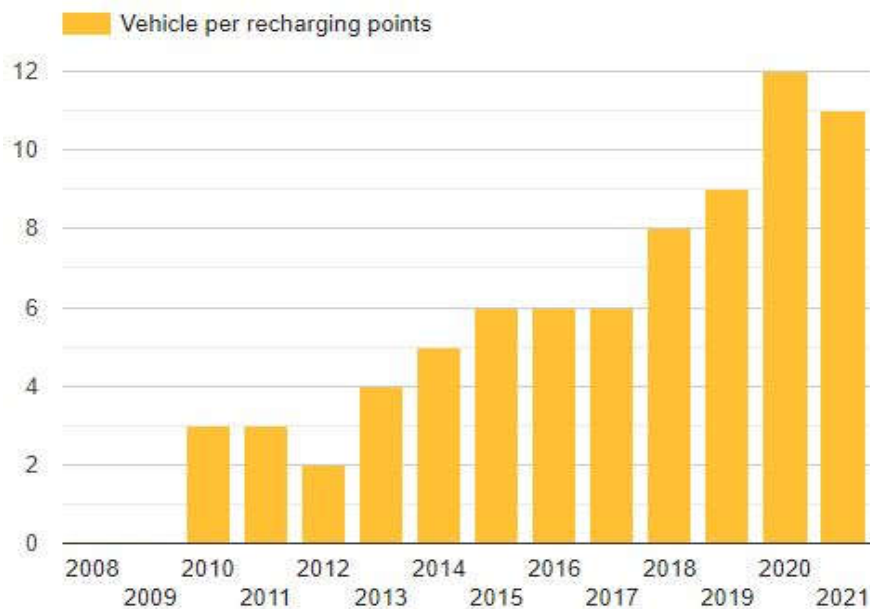
EU, UK, NAFTA, Törökország -ban forgalomban lévő személyautók összesen
 Forrás: (European Alternative Fuels Observatory, 2021)

Ezzel párhuzamosan, kicsit lassabb ütemben ugyan, de növekedett Európában a létesített töltőpontok száma. Ennek mennyiségi alakulását 2008 -2021 között a 16. ábra mutatja meg. Ez 2021 szeptemberében 367.980 töltőpont.



16. ábra

EU, UK, NAFTA, Törökországban létesített töltőpontok mennyiségének alakulása 2008 -2021 között
 Forrás: (European Alternative Fuels Observatory, 2021)

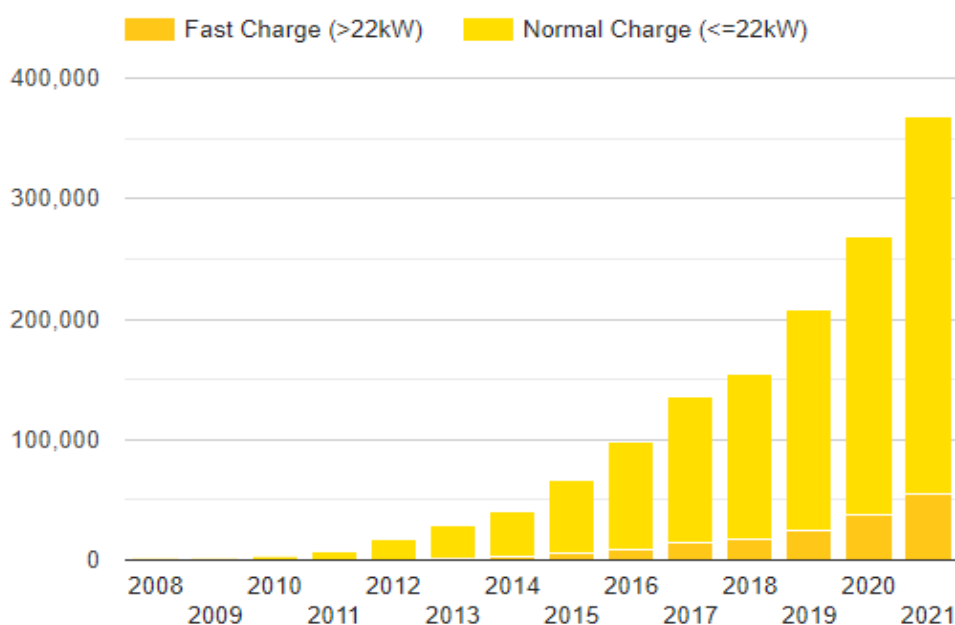


17. ábra

Egy töltőpontra eső elektromos gépjárművek száma, EU, UK, NAFTA
 Forrás: (European Environment Agency, 2021)

Az előbbi két adatból könnyen kiszámítható, az egy töltőre eső elektromos autók mennyisége (17. ábra). Azt láthatjuk, hogy ez a szám nagyjából 5 év alatt duplázódott meg 2015. év 5 db autó/töltő-ről, 2020. 12 db autó/töltő mennyiségre. Ha ezt összehasonlítjuk a dízel + benzin üzemű gépkocsik egy benzinkútra eső arányával, ami Európában 2,5 db, elsőre nem tűnik vészesen nagy különbségnek (PwC, 2021).

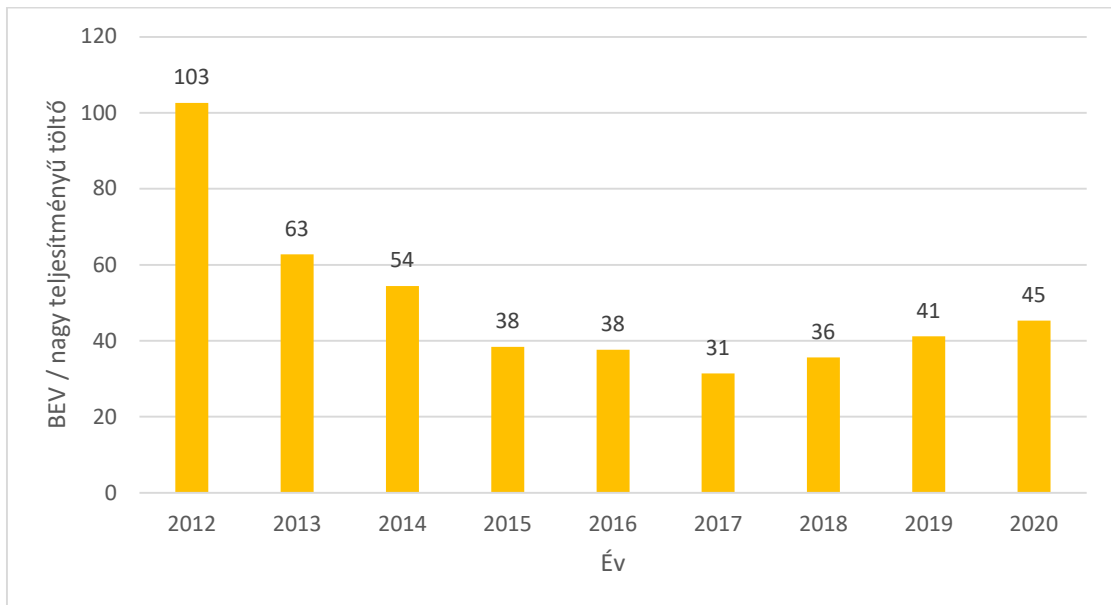
Kevésbé optimista a kép, ha megnézzük a telepített töltők esetében a gyorsöltők és normál töltők közti arányt. (18. ábra). A normál töltők 22 kW teljesítmény alatt töltenek. Előzőekben taglaltam, hogy ezek a kis teljesítményű töltők kb. 10 perc alatt, 4 kilométer hatótávolsággal növelik a gépkocsi hatótávolságát.



18. ábra

*A gyorsöltők és a normál töltők megoszlásának aránya 2008-2021 Európában,
Forrás: (European Alternative Fuels Observatory, 2021)*

2020 -ban Európában a telepített 269.270 töltőpontból mindössze 37.781 db gyors-, azaz 22 kW teljesítmény feletti töltő. Ez csupán a teljes töltőhálózat megközelítőleg 14%-a. A gyorsöltők használatára a BEV autók rá vannak kényszerítve. Ez a típusú hajtás ugyanis nem rendelkezik alternatív hajtással, így amikor lemerül az akkumulátor, a vezető kénytelen lesz feltölteni autóját. Ezzel szemben egy PHEV autó tovább tud közlekedni a benne lévő üzemanyag hajtotta motorral. Ezen ok miatt a gyorsöltők arányát érdekesebb a forgalomban lévő BEV autókkal összevetni. 2020 -ban 1.712.651 BEV gépkocsi futott az utakon.



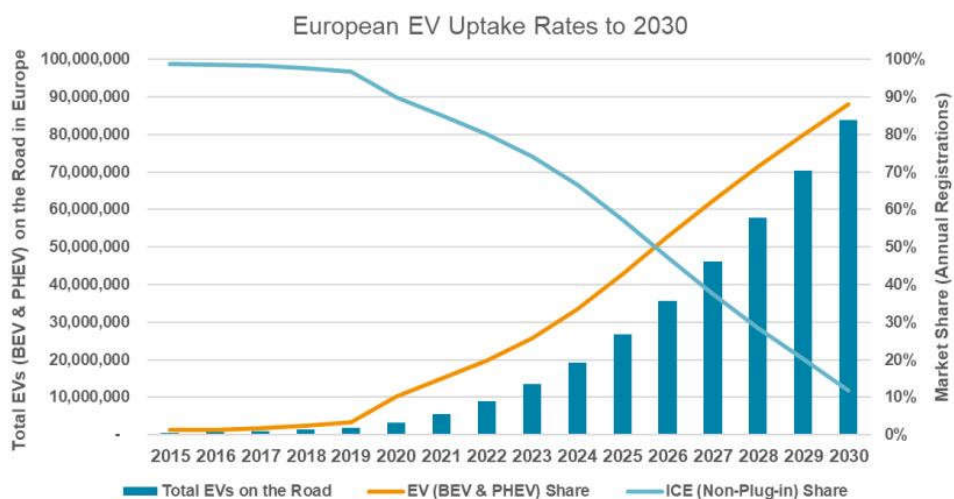
19. ábra

Egy gyorsöltő pontra eső BEV (tisztá elektromos autó) mennyisége

Forrás: saját szerkesztés (European Alternative Fuels Observatory, 2021) alapján

2017-ig nagy iramban csökkent az egy gyorsöltőre jutó BEV gépkocsik száma, amikor trend változás következett. Ettől az évtől kezdve folyamatosan növekszik az egy gyorsöltőre jutó gépkocsik száma. (19. ábra) Ez a szám évről évre körülbelül 15% - kal növekszik.

A Skóciában bejegyzett Delta-EE kutatóintézet tanulmánya szerint a 2020-ban robbanás-szerűen elindult elektromos autók gyártása, rohamos iramban növekszik tovább.



Source: Delta-EE & ACEA | Europe: EU + EFTA + UK | EVs: BEVs, PHEVs & eLCVs | Actual data: 2015-2020. Forecast data from 2021.

20. ábra

Az Európában várható gépjármű forgalomba helyezések évente 2030-ig

Forrás: (Delta Energy & Environment Ltd., 2021)

Míg 2020 végén körülbelül 3 millió tisztán elektromos vagy plug-in hybrid autó volt Európa útjain, addig 2024 végére ez a szám elérheti a 20 milliót. A várakozások szerint 2030 végére el fogja érni a 84 millió darabot. 2020-ban 10 új forgalomba helyezett autóból 1 volt elektromos hajtású. Becslésük szerint 2026 lesz az első év, amikor az eladott új elektromos autók mennyisége meghaladja a hagyományos belsőégésű motoros autók mennyiségét. Az évtized végére az elektromos autó eladások aránya el fogja érni az éves gépjármű eladások 90%-át. (20. ábra).

Az autóipar soha nem látott változásra készül. A tradicionális autógyártók azzal ténnyel néznek szembe, hogy portfóliójukat teljesen újra kell definiálni. Az autógyártás olyan paradigma váltáson ment át az elmúlt 1-2 évben, amit még soha nem láthattunk ezelőtt. A legnagyobb autógyártók ahelyett, hogy ellenállnának ennek a transzformációnak, éppen ellenkezőleg, sajátjaként képviseli azt a változást, ami elkerülhetetlen. (Delta Energy & Environment Ltd., 2021)

Néhány példa a nagyobb autógyárak utóbbi években megfogalmazott vízióiból:

- **VW:** Az európai autóeladások 70% tisztán elektromos lesz 2030-ra
- **Volvo:** Teljesen elektromos autó gyártóvá válunk 2030-ra
- **Ford:** 2030-ra csak tisztán elektromos személyautó eladások lesznek 2030-ra, az eladott kereskedelmi járművek 2/3-a tisztán elektromos vagy plug-in hybrid lesz 2030-ra
- **Jaguar:** Teljesen elektromos márka lesz 2030-ra
- **Renault:** 2025-re az újonnan forgalomba helyezett járművek fele tisztán elektromos lesz
- **BMW:** Az európai autó értékesítések 50%-a tisztán elektromos lesz 2030-ra.
(Delta Energy & Environment Ltd., 2021)

6.4 Következtetés

A fenti számokból a következőket vonhatjuk le. 2020 végén az utakon futó körülbelül 3.000.000 elektromos autóra 269.270 töltő (ebből 37.781 gyorstöltő) jut. Az egy töltőre eső autó mennyisége nagyjából 11 autó, a gyorstöltőkre jutó autók mennyisége 79. A mostani tapasztalataink alapján ezekkel az arányokkal pillanatnyilag kezelhető a meglévő gépjármű forgalom. Annak érdekében, hogy ezt az arányt fent tudjuk tartani, a 2030-ra prognosztizált 84 millió darab utakon futó elektromos autóval, addigra nagyjából 7.600.000 darab töltőállomásnak kellene lennie Európában. Ez több mint 7.300.000 új

töltő telepítését jelenti. Itt még azt is figyelembe kell venni, hogy az újonnan telepített töltőknek, annak érdekében, hogy elbírják a szintén növekvő tisztán elektromos (BEV) autók igényét, gyorstöltőknek kell lenniük. Pillanatnyilag a gyorstöltők aránya alig több mint 14%.

Ennek a rengeteg töltőállomásnak a telepítésének a lehetőségét én pillanatnyilag nem látom reálisnak. Az, még egy következő kutatás témája lehetne, hogy ha ki is épül ilyen mennyiségű töltőpont Európában, akkor azt el fogja-e tudni látni megfelelő mennyiségű és időben koncentrált elektromos árammal a hálózat?

A másik probléma a töltőállomások telepítésével kapcsolatban, hogy ha még meg is oldódik a telepített töltők mennyiségének a problémája, fizikailag hol fogják tudni elhelyezni ezeket. Az igények jellegéből adódik, hogy földrajzilag nem egyenletesen kell kiépíteni őket, hanem elsősorban a nagyvárosokban, ahol ez elektrifikált a gépjárműveket használják. A jelenleg egyébként is túlszűfolt világvárosokban nem igazán található szabad hely, ahol úgy lehet telepíteni a töltőállomásokat, hogy a gépjárművek hozzá is férjenek különösebb torlódások nélkül. További kérdésként vetődhet fel, hogy ez negatív hatással lehet a városképek alakulására.

Az új töltőállomások telepítésénél, arra is ügyelni kell a beruházóknak, hogy az autópályák mellett, megfelelő távolságonként elérhetőek legyenek. Ez ellentétben lehet azzal az elvvel, ami a mai benzinkutak telepítésénél előtérben van, hogy olyan helyen vannak a kutak (bevásárló központok, outletek, vidéki városok vonzáskörzete), ahol az üzemeltetők a kapcsolt szolgáltatások révén nagyobb forgalomra számíthatnak.

Az a véleményem, hogy az EU járművekre vonatkozó CO₂- kibocsátások csökkentésére vonatkozó rendeletének meghozatalánál nem vették figyelembe az előbbi előrejelzéseket.

6.5 Áldozatok a fenntarthatóságért

Kovács úr egész évben keményen dolgozott, kiadásait is mérsékelte. Spórolt a júliusi szabadságára. Eljött a nyár, becsomagoltak és elindultak Horvátországba a kis Suzukival egy 10 napos nyaralásra a tengerhez. Néhány óra elteltével megálltak egy benzinkútnál, tankolni akartak. Itt szembesültek azzal, hogy csak a Mobility csoport autóit lehet megtankolni ezen a kúton. Mobiltelefonján ellenőrizte a térképet, és látta, hogy nem messze van egy másik benzinkút. Ez ugyan nem az útvonalon volt, de talán egy kis kitérőt megér, hogy teli tankkal menjenek tovább. Amikor odaértek látták, hogy a töltőállomáson nincs senki. Amikor kinyitotta a benzintank fedőjét és a töltőnyíláshoz emelte a pisztolyt,

akkor realizálta, hogy az nem kompatibilis az autójával, mert egy másik szabvány alapján készült. Feleslegesen tettek kitérőt, vissza kellett menni az autópályára. Kovács úr elkezdett aggódni, mert az autó 50 km-ra elegendő üzemanyagot jelzett. A következő benzinkút pedig 47 km-re volt. Lassított a tempón, de a Hegyes vidéken keresztül így is nőtt a fogyasztás. Aggódva, de megérkeztek a töltő állomáshoz, amikor az autó már csak 2 km hatótávolságot mutatott. Ám még itt sem oldódott meg a problémájuk. A töltőállomáson nem volt szabad hely, tele volt, minden helyen tankoltak éppen, két autó még sorban is állt, hogy odaférhessen.

Egy fél órás várakozás után végül odajutottak az egyik kútfejhez. A tankolást egy telefonos applikációval lehetett elindítani. Kovács úr már korábban telepítette ezt az applikációt, így meg tudtak tankolni, és tovább indultak. Kovács úr azonban tudatában volt annak, hogy még egy megállásra szükség lesz, hogy leérjenek a tengerparti szállásukra, és emiatt aggódott. A következő alkalommal azonban szerencsájük volt, és találtak szabad töltőállomást. A tankolás elindításához azonban egy olyan applikációra volt szüksége Kovács úrnak, amit még nem volt telepítve a telefonjára. Kovács úr tehát fogta a mobiltelefonját, letöltötte az applikációt, adatai regisztrációt kért tőle. Megadta nevét, címét, telefonszámát, bankkártya adatait. Körülbelül 10 percet töltött ezzel, amikor végre el tudta indítani a kútját. Ezen a ponton viszont újabb meglepetés érte, kapott egy üzenetet, hogy ugyan a benzin várhatóan csak 30 euróba kerül, a kártyájáról 100 eurót vonnak le. Beszélt az ügyfélszolgálattal, ahol közölték vele, hogy ez csak egy biztonsági megoldás, és a különbözetet hamarosan vissza fogja kapni. Megkérdezte, hogy mikor, erre azt a választ kapta, hogy várhatóan két-három hét múlva. Bosszankodott, de nem volt mit tenni. Az még sokkolóbb volt azonban, hogy a tankolás felénél a kút hirtelen leállt. Kovács úr ismét felhívta az ügyfélszolgálatot, ahol azt a választ kapta, hogy ismét el kell indítania az applikációból a benzin töltését. Kovács úr meg is tette, és már meg sem lepődött meg, hogy a bankkártyájáról ezúttal is 100 eurót levontak. Végül meg tudta tankolni az autót, és nemsokára, de bő késéssel odaértek a tengerhez. Kovács úrék remekül érezték magukat a nyaralás alatt, egyedül a hazaút miatt aggódott egy kicsit. Első hallásra abszurdan tűnik a fenti történet. A mai autózási szokásaink szerint, egy benzines autóval ez elképzelhetetlen. Ha az előrejelzések szerinti mennyiségben elterjednek az elektromos autók, és nem követi őket a töltési hálózat infrastruktúrája, akkor sajnos az ilyen helyzetek minden nap előfordulhatnak.

Bakacsi Gyula Tanár Úr egyik óráján (Bakacsi, 2021) idézett egy ismeretlen személytől, ami nagyon mély nyomot hagyott bennem.

„-Ezzel a nagymértékű környezetszennyezéssel meg fogjuk ölni a bolygónkat!
-Nem a bolygónkat fogjuk megölni, hanem magunkat. A föld 1-2 millió év múlva regenerálódik, ami földi időben nem olyan sok, de az mi már nem fogjuk megélni”

Tudomásul kell vennünk, hogyha azt szeretnénk, hogy gyerekeink, unokáink is komfortosan tudjanak élni ezen a bolygón, akkor gyökeresen változtatni kell a szokásainkon és áldozatokat kell hoznunk. Kezdve az olyan apróságoktól, hogy szatyrot vigyünk a bevásárlóközpontba és ne az ottani műanyag zacskókat használjuk, szelektíven gyűjtsük a hulladékot, ne pazaroljuk az energiát és nem utolsó sorban környezetkímélő gépkocsikkal közlekedjünk, még akkor is, ha ez áldozatokkal jár a korábbi szokásainkhoz képest.

Annak érdekében, hogy az elektromos autók használata még jobban elterjedjen és ne idegenkedjenek a felhasználók az ilyen járművek vásárlásától, a következő problémákra kell találnia megoldást:

- Nem megfelelő sűrűségű a töltőhálózat.
- Különböző szabványú töltési lehetőségek.
- A különböző autógyártók próbálják a saját márkájuk számára exkluzívvá tenni a töltési lehetőséget.
- Bonyolult, sokféle és nehezen átlátható töltés indítási módok Ez különösen országok közötti utazás esetén okoz nehézséget.
- Komplikált regisztráció, felesleges adatok a töltés indításához és a fizetésre
- Kevés a nagyteljesítményű töltőállomás.
- Drága és lassú töltés.
- Gyakori technikai hibák.

Ahhoz, hogy az elektromos autók, kívánatosak legyenek az átlag felhasználó számára is és ne csak, a manapság még elfogult környezetvédők számára, a fent említett problémák innovációjára is nagy hangsúlyt kell fektetni.

Az amerikai Autolist felmérése alapján három olyan fő tényező van, ami miatt pillanatnyilag még nem mernek tisztán elektromos autót vásárolni a felhasználók:

- magas ár
- alacsony hatótávolság
- töltőhálózatok elérhetősége és használhatósága (Autolist, 2019)

Az elektromos autók ára az elkövetkező években várhatóan jelentősen csökkenni fog, ahogy a legyártott mennyiség emelkedik. Az autógyártóknak is érdeke, hogy a töltési infrastruktúra kövesse a gépjárművek mennyiségét, egyébként nem lesz eladható a termékük. Az akkumulátor gyártók óriási investíciókat helyeznek az akkumulátorok fejlesztésébe, hamarosan új technológiák megjelenése várható.

Nekünk embereknek pedig élnünk kell a rendelkezésre álló lehetőségekkel, még áldozatok árán is, ha fenntartható jövőt szeretnénk.

7. Összefoglalás

Szakedolgozatomban a digitalizáció autóiiparra gyakorolt hatását vizsgáltam.

A bevezetésben taglaltam az autóiiparhoz való szoros kötődésemet, ami meghatározta a téma kiválasztását. 2000 szeptembere óta dolgozom az autóiiparban, megéltem azokat a változásokat, amit az évezred elején a digitalizáció hozott ebben az iparágban. Érdekes volt megélni, hogy a kezdeteknél, mint az egyik legfontosabb biztonsági eszközről, a biztonsági övről beszélek az ügyfeleknek, ma pedig már a hálózatba kapcsolt autók a fő téma.

A gépkocsi gyártás digitalizációja kapcsán külön kell választanunk két fontos területet. Egyik az új autó gyártásának a technológiája, másik maga a termék.

A mai gépkocsikban egyre több az elektronika, ami vagy vigyáz ránk, vagy pedig könnyebbé teszi a használatát. A mai autókban, még a kisebb kategóriában is, alapszintű elvárás egy navigáció, tolató radar, kamera, különböző érzékelő szenzorok.

Manapság egyre nagyobb hangsúly van a környezetvédelmen, illetve a fenntarthatóságon. Az autógyártókra is hatással van ez és óriási összegeket költenek a környezetkímélőbb, elektromos autók fejlesztésére.

Bemutattam az autógyártás kialakulásának történelmét. Az 1900-as évek elejétől, amikor az autó még egy luxuscikknek számított, ma már pedig egy használati tárgy.

A dolgozatomban nagy figyelmet szentelek a fenntarthatóságnak és az ennek elérése érdekében tett változásoknak. Az első fejezetben bemutatom, hogy az általános hiedelemmel ellentétben a közúti közlekedés csak kis mértékben felelős az általános környezetszennyezés miatt. Az összes CO₂ kibocsátásnak, mindössze kb. 16%-a származik a gépjárművek által kibocsátott károsanyagokból.

A 3-ik fejezetben tárgyalom részletesen a digitalizáció hatását az autóiiparra.

Bemutatom az Ipar 4.0 fogalmát, a big data és az IoT (Internet of Things) fontosságát.

A következő részben bemutatom, hogy az autóiipar az innováció egyik élenjárója és ennek a menedzselése, a cégek versenyképességének fenntartása elengedhetetlenül fontos a résztvevők számára. Ebben a részben idézem neves közgazdászok véleményét az innovációval kapcsolatban.

Az innovációk kihatnak mind a termék előállítására, mind magára a termékre. A 3.3 fejezetben tárgyalom a gépjármű gyártástechnológiájának az átalakulását. A szabványos autók összeszerelése irányából megváltozik a technológia az egyéni igényeket kielégítő

gépjárművek felé. Ez azt jelenti, hogy a jövőbeni gyártástechnológiáknak modulárisabbnak és rugalmasabbnak kell lenniük. Az újonnan forgalomba hozott járművek tervezési, kifejlesztési idejét lényegesen le kell rövidíteni. Az értékesítés utáni szolgáltatások minőségét nagy mértékben javítani kell.

Ahhoz, hogy ezt professzionális szinten végre tudják hajtani, minél nagyobb mennyiségű adatot kell összegyűjteni és tárolni a felhasználókról.

A jelenlegi autógyártók, akik lépést kívánnak tartani a jelen kor innovációival, a tervezésnél, gyártásnál a következő fő irányelvek mentén haladnak előre:

- önvezetés
- hálózatba kapcsolt
- személyre szabott
- elektrifikált
- megosztott
- biztonságos

Az autógyártók és a nagyon fontos beszállítók közötti horizontális integráció a jövőben egyre erősödni fog. Az autógyártók lassan átalakulnak mobilitás szolgáltatókká és ehhez igazítják üzleti modelljüket.

Új beszállítók jelennek meg az autóiparban az elektromos és autonóm járművek megjelenésével, melyek közül sokan más iparágból hoznak innovációt.

A legtöbb iparágban már elvárás a termékek személyre szabása, nem kivétel ez alól az autóipar sem.

Másik fontos kihívás a költségek csökkentése. Egyik evidens lehetőség a munkaerő költségének csökkentése. Az autóipari összeszerelő üzemek összköltségének körülbelül 20 százalékát a munkaerő teszi ki. A teljes értékláncban azonban a munkaerő költsége meghaladja a 60 százalékot.

A munkaerő költségének csökkentésének egyik evidens lehetősége a robotok használata. Egy robot költsége körülbelül 10%-a egy gyári munkás költségének. Nem beszélve a járulékos kiadásokról, esetlegesen felmerülő problémákról egy humán alkalmazottal egy robottal szemben.

A robotokat főleg teljesen automatizált üzemegységekben, elsősorban karosszériaépítésben és elektronikai alkatrészek gyártásában használják. A modern robotok egyre inkább használják a haptikus technológiát. A modern rendszerek egyre inkább lehetővé teszik a robot-ember interakciókat. A cobotok (együttműködő robotok)

autonóm módon tanulnak meg új munkalépéseket/folyamatokat. Ez lehetővé teszi az emberek és a robotok számára, hogy szoros fizikai közelségben dolgozzanak.

A digitális gyári megközelítés célja, hogy lehetővé tegye a teljes fizikai autóiipari értéklánc digitális megjelenítését

Az intelligens termelési rendszerek megvalósítása számos ipari kulcstechnológiát foglal magában:

- Érzékelő technológiák
- Robotika
- IT
- Logisztika
- Termelési rendszerek
- Távközlés
- Az automatizálási technológia általában

A digitalizáció új gépjármű márkák megjelenését is eredményezte.

A Tesla márka 2003-ban alakult a Szilícium-völgybeni Paolo Alto-ban. Új innovációikat szerették volna megjelentetni az autóiiparban. Sikerült. Elkezdtek foglalkozni a villamosenergia-tároló és -töltő egységek, napelemek fejlesztésével és gyártásával. Teljes átalakulást indítottak el az autóközlekedés és autógyártás és elektromos infrastruktúra területén.

A gépjármű meghajtás erőforrásai drasztikusan változtak az utóbbi években. Az EU nagyon szigorú környezetvédelmi szabályozásai arra készítették a gyártókat, hogy teljesen hagyjanak fel a dízel erőforrású autók gyártásával, ami lényegesen környezetszennyezőbb, mint a benzines vagy a hybrid társai. A trendek teljes mértékben érzékelhetők az utóbbi évek forgalomba helyezési adatai alapján.

A digitalizáció nem csak az autók gyártásában, technológiájában érhető tetten, hanem az értékesítési csatornák megváltozásában is. A gépjármű gyárók egyre inkább szeretnék saját magukhoz kötni az ügyfeleiket és minél több információt gyűjteni róluk. Ezt a leginkább úgy tudják megtenni, hogy ha közvetlen kapcsolatban vannak velük és kiiktatják a márkakereskedőt. A digitalizáció ezt is lehetővé tette. Egyre több márka vezet be a közvetlen, online értékesítést. Ez azt jelenti, hogy márkakereskedő közreműködése nélkül, közvetlenül ő értékesíti a gépkocsit. Így amellet, hogy magához vonzza az árrést, amit eddig a márkakereskedő realizált, minden információt maga gyűjt be és tárol közvetlenül az ügyféltől.

A digitalizáció radikális változásokat hozott a gépkocsik műszaki megoldásaiban is. Még a múlt század végén elsősorban a teljesítményen és a dizájnban volt a hangsúly, addig a 2000-es évek elejétől a biztonság van a fókuszban. Az évezred elején jelentek meg olyan biztonsági megoldások, mint a tolatókamera intelligens vezérléssel, automatikus vészfékezés gyalogos felismeréssel, újabb generációs sávellhagyásra figyelmeztető rendszer, valamint a parkoló automatika.

Az EU is kötelezővé tett bizonyos biztonsági megoldásokat, mint az eCall rendszert.

A jövő új innovációja az autógyártásban az autonóm vezetési rendszer. Ez azt jelenti, hogy az egyre nagyobb teret kapó elektronika már teljesen át fogja venni az irányítást az autót vezető személytől. Ennek a technológiának egyik legnagyobb szerepe az áru fuvarozásban rejlik.

A fenntarthatóság és a racionalizált gépjárműhasználat következő lépcsője az autómegosztás. Miért menne valaki egyedül egy autóban, ha ezt megoszthatja útitársakkal is? Ahhoz, hogy ezt a rendszert elsajátítsuk még fel kell dolgoznunk a birtoklás élményének elengedését.

A gépjárművek önálló aktív biztonsági megoldásai elérték a teljesítőképességük határát. További lehetőségek még abban rejlenek, ha a gépkocsikat hálózatba kötjük és kommunikálnak egymással. Ez a technológia már rendelkezésre áll.

A digitalizáció és az internet megváltoztatta az emberek kommunikációját. Szinte minden megtalálható az interneten és szinte minden össze van kapcsolva egymással. A digitalizáció következő állomása, amikor már a gépkocsik is hálózatba kapcsolódnak és kommunikálnak egymással, a felhasználóikkal és a szervizzel is. A dolgozatban tárgyalom a különböző kapcsolódási szinteket, technikai lehetőségeket. Bemutatom az ezzel kapcsolatban várható jövőbeni trendeket.

A 4.5 fejezetben tárgyalom az Európai Unió közlekedésbiztonságra vonatkozó előírásainak, határozatainak alakulását, határozatait a 2000-es évtől az aktuálisan érvényben lévő szabályozásig.

A fenntarthatóság egyre nagyobb fókuszba kerülése, valamint a digitalizáció adta lehetőségek életre hívták az új meghajtási láncok, a hibrid és a tisztán elektromos gépjárműveket. Az 5. fejezetben részletesen bemutatom az elektromos és hibrid autók evolúcióját. Bemutatom a különböző meghajtások, valamint töltési lehetőségek típusait. Ebben a részben kitérek az Európai Unió által meghozott környezetvédelmi

szabályozásra, illetve az autógyártókra kiróható büntetések volumenére, valamint az EU 2050-ig meghatározott vízióira a közlekedésbiztonsággal kapcsolatban.

Szekunder adatokon alapuló kutatásomban az elektrifikált autók terjedése miatt kialakuló infrastruktúra igények kialakulását vizsgáltam az Európai Unióban. Azt a hipotézist próbáltam meg adatok elemzésével alátámasztani, ha a mostani előrejelzések szerint fog alakulni az elektrifikált gépjárművek terjedése, rövidesen a rendelkezésre álló autó töltési infrastruktúra nem fogja tudni kiszolgálni a nagy mennyiségű gépjárművet.

A rendelkezésre álló adatokból megállapíthatjuk, hogy 2020 végén az utakon futó körülbelül 3.000.000 elektromos autóra 269.270 töltő (ebből 37.781 gyorstöltő) jut. Az egy töltőre eső autó mennyisége nagyjából 11 autó, a gyorstöltőkre jutó autók mennyisége 79. A jelenlegi infrastruktúra képes ellátani az utakon futó elektrifikált gépjárművek mennyiségét. Ha azt szeretnénk, hogy ez az arány fennmaradjon, akkor 2030-ra várható 84 millió darab utakon futó elektromos autóval, addigra nagyjából 7.600.000 darab töltőállomást kellene telepíteni Európában. Ez több mint 7.300.000 új töltő telepítését jelenti. Az újonnan telepített töltőknek, annak érdekében, hogy elbírják a szintén növekvő tisztán elektromos (BEV) autók igényét, gyorstöltőknek kell lenniük. Pillanatnyilag a gyorstöltők aránya alig több mint 14%.

A hírekben folyamatosan a fenntarthatóság fontosságáról, környezetvédelemről és az elektrifikált autók gyors elterjedéséről hallhatunk. Nagy csönd van viszont, az elterjedés miatt kialakuló kiszolgáló hálózat fejlesztésétől. Ha erre nem fektetnek megfelelő hangsúlyt az elkövetkezendő években, közlekedési káosz kialakulása várható. Az elemzett adatok alapján, azt a következtetést lehet levonni, hogy a töltőhálózat fejlesztése lényegesen lassabb ütemben halad, mint az elektrifikált autók elterjedése.

Az a véleményem, hogy az EU-nak, járművekre vonatkozó CO₂- kibocsátások csökkentésére vonatkozó rendeletével párhuzamosan szabályoznia kellene a szükséges töltőhálózat infrastruktúrájának létrehozását is.

A digitalizáció átalakította a gépjárművek gyártástechnológiáját és az autók technikáját. A fejlesztések nagy része a fenntarthatóság érdekében jött létre. Az csak az érem egyik oldala, hogy az új technológiákkal óvjuk környezetünket és saját magunkat. Nekünk embereknek is élnünk kell ezekkel a lehetőségekkel és néha sajnos áldozatokat kell hoznunk, változtatnunk kell szokásainkon.

Most még az elektrifikált, környezetbarát autózás nem vonzó mindenki számára a magas ár, kis hatótávolság és nem eléggé kiterjedt töltő hálózat miatt.

Én arra számítok, hogy az elkövetkező években az elektromos gépjárművek ára drasztikusan csökkeni fog a növekvő darabszámnak köszönhetően. Annak érdekében, hogy a közlekedés kultúránkat fenn tudjuk tartani, rövid időn belül a töltőhálózatnak is könnyen elérhetőnek kell lennie. A gépjárművek hatótávolsága pedig egyre nő, hatalmas hangsúlyt helyeznek a gyártók az akkumulátorok innovációjára.

Nekünk embereknek pedig élnünk kell a rendelkezésre álló lehetőségekkel, még áldozatok árán is, ha fenntartható jövőt szeretnénk.

8. Irodalomjegyzék

- ACEA. (2021. 05. 24.). *ACEA Drivng Mobility for Europe*. Letöltés dátuma: 2021. 11. 15., forrás: Fuel types of new passenger cars in the EU.
- Ászity, S., & Dömötör, F. (2019). *Ipar 4.0*. 2019: Akadémiai Kiadó.
- Autolist. (2019. 08. 20.). *Autolist*. Letöltés dátuma: 2021. 11. 15., forrás: Survey: Price, range and weak charging network are top reasons consumers avoid EVs: <https://www.autolist.com/news-and-analysis/survey-electric-vehicles>
- Az EU Tanácsa. (2019. 03. 29.). *Európai Tanács*. Letöltés dátuma: 2021. 11. 15., forrás: Az EU szigorítja a járműbiztonsági követelményeket: <https://www.consilium.europa.eu/hu/press/press-releases/2019/03/29/eu-beefs-up-requirements-for-car-safety/>
- Bakacsi, G. (2021). Budapest.
- Bierman, S. (2021. 09. 21.). *Intellinews*. Letöltés dátuma: 2021. 11. 15., forrás: Moscow sets the pace in global car-sharing race: <https://www.intellinews.com/moscow-sets-the-pace-in-global-car-sharing-race-222131/>
- Budget Direct*. (2021). Letöltés dátuma: 2021. 10. 10., forrás: Influential EVs: An Illustrated History of Electric Car Design: <https://www.budgetdirect.com.au/blog/influential-evs-an-illustrated-history-of-electric-car-design.html>
- CarsDirect*. (2020. 03. 11.). Letöltés dátuma: 2021. 11. 10., forrás: A Brief History of Hybrid Cars: <https://www.carsdirect.com/green-cars/a-brief-history-of-hybrid-cars>
- Chesterton, A. (2018). *Carsguide*. Letöltés dátuma: 2021. 10. 10., forrás: How many cars are there in the world?: <https://www.carsguide.com.au/car-advice/how-many-cars-are-there-in-the-world-70629>
- Chikán, A. (2008). *Vállalatgazdaságtan*. Budapest: Aula kiadó.
- Chikán, A. (2010). *Bevezetés a vállalatgazdaságtanba*. Budapest: Aula Kiadó.
- Csizmazia, Z., Smahó, M., Nick, G., Páthy, Á., Rechnitzer, J., Szemerédi, E., & Tóth, P. (2021). *Az önvezető járművek világa*. Budapest: Akadémiai Kiadó.
- Deloitte. (2019. 10. 16.). *Deloitte*. Letöltés dátuma: 2021. 11. 05., forrás: Deloitte Insights: <https://www2.deloitte.com/us/en/insights/topics/cyber-risk/cybersecurity-in-automotive-industry-jeff-massimilla-interview.html>

- Delta Energy & Environment Ltd. (2021. 05. 21.). *DELTA-EEE*. Letöltés dátuma: 2021. 11. 03., forrás: EV Forecasts: 84 million EVs on European roads by 2030: <https://www.delta-ee.com/downloads/2830-whitepaper-ev-forecasts-84-million-evs-on-european-roads-by-2030.html#form-content>
- Dr. Dömötör, F. (2019). *Járműgyártási folyamatok diagnosztikája*. Budapest: Akadémiai Kiadó.
- E-cars.hu*. (2021. 01. 22.). Letöltés dátuma: 2021. 10. 10., forrás: Hozta a VW személyautós üzletága az EU CO2 határértékeit: <https://e-cars.hu/2021/01/22/hozta-a-volkswagen-az-eu-2020-as-co2-hatarerteiket/>
- EUR-Lex*. (2019). Letöltés dátuma: 2021. 10. 10., forrás: Az új személygépkocsikra és az új könnyű haszongépjárművekre vonatkozó CO2-kibocsátások csökkentése: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/HU/TXT/HTML/?uri=LEGISSUM:4396542>
- Európai Parlament és a Tanács. (2015. 04. 29.). AZ EURÓPAI PARLAMENT ÉS A TANÁCS (EU) 2015/758 RENDELETE. *Az Európai Unió Hivatalos Lapja*.
- European Alternative Fuels Observatory*. (2021. 10. 25.). Letöltés dátuma: 2021. 10. 25., forrás: <https://www.eafo.eu/vehicles-and-fleet/m1#>
- European Environment Agency. (2021. 10. 10.). *European Environment Agency*. Letöltés dátuma: 2021. 11. 15., forrás: New registrations of electric vehicles in Europe: <https://www.eea.europa.eu/data-and-maps/indicators/proportion-of-vehicle-fleet-meeting-5/assessment>
- G, I. (2021. 07. 13.). *Közlekedésbiztonság*. Letöltés dátuma: 2021. 11. 15., forrás: Az Európai Unió közúti közlekedésbiztonsági programjai 2001-től napjainkig: <http://kozlekedesbiztonsag.kti.hu/elemzesek/az-europai-unio-kozuti-kozlekedesbiztonsagi-programjai-2001-tol-napjainkig/>
- International Organization of Motor Vehicle Manufacturers*. (2021). Letöltés dátuma: 2021. 10. 10., forrás: Climate Change & CO2: <https://www.oica.net/category/climate-change-and-co2/>
- Kovács, A. (2021. 11. 01.). *Bitcoinbázis*. Letöltés dátuma: 2021. 11. 14., forrás: Íme Elon Musk titka, amiért ennyire sikeres a Tesla: <https://www.bitcoinbazis.hu/ime-elon-musk-titka-amiert-ennyire-sikeres-a-tesla/>

- Livescault, J. (dátum nélk.). *Braineet*. Letöltés dátuma: 2021. 11. 02., forrás: 7 Pillars Shaping Tesla's Corporate Culture: <https://www.braineet.com/blog/tesla-innovation-culture>
- Madaras, S. (2020). *Innováció menedzsment*. Kolozsvári Egyetemi Kiadó: Kolozsvár.
- Mintzberg, H. (1983). *Structures in Fives: Designing*. London: Prentice-Hall.
- Placek, M. (2021. 08. 05.). *Projected autonomous vehicle registration share worldwide between 2021 and 2030*. Letöltés dátuma: 2021. 11. 15., forrás: Statista: <https://www.statista.com/statistics/875080/av-market-penetration-worldwide-forecast/>
- Porter, M. E. (1998). *Competitive Advantage Creating and Sustaining Superior Performance*. New York: Harper Collins Publishers.
- Portfolio. (2021. 04. 28.). *Portfolio.hu*. Letöltés dátuma: 2021. 11. 17., forrás: Itt az első ország, amelyik szabályozni fogja az önvezető autók tömeges használatát a közutakon: <https://www.portfolio.hu/global/20210428/itt-az-első-ország-amelyik-szabalyozni-fogja-az-onvezeto-autok-tomeges-hasznalat-at-a-kozutakon-480776>
- PwC. (2021). *Strategy&*. Letöltés dátuma: 2021. 10. 10., forrás: Electric Vehicle Sales Review Q3: <https://www.strategyand.pwc.com/de/en/industries/automotive/electric-vehicle-sales-review-2021-q3/strategyand-electric-vehicle-sales-review-2021-q3.pdf>
- Quorvo. (2018. 10. 31.). *V2X in the Connected Car of the Future*. Letöltés dátuma: 2021. 11. 15., forrás: Quorve: <https://www.qorvo.com/design-hub/blog/v2x-in-the-connected-car-of-the-future>
- Rozsa, Á. (2020. 03. 05.). *e-cars.hu*. Letöltés dátuma: 2021. 10. 20., forrás: Elektromos autó töltésről alapszinten: Mennyi időbe is telik?: <https://e-cars.hu/2020/03/25/elektromos-auto-toltesrol-alapszinten-mennyi-idobe-is-telik/>
- SAE International. (2021. 04. 30.). *SAE International*. Letöltés dátuma: 2021. 11. 17., forrás: Taxonomy and Definitions for Terms Related to Driving Automation Systems for On-Road Motor Vehicles: https://www.sae.org/standards/content/j3016_202104
- Skoda Storyboard. (2021). Letöltés dátuma: 2021. 10. 10., forrás: Types of electric vehicles: <https://www.skoda-storyboard.com/en/emobility/types-of-electric-vehicles-do-you-know-them-all/>

- Statista. (2021. 09. 20.). *Connected cars global market size 2019-2028*. Letöltés dátuma: 2021. 11. 15., forrás: Statista: <https://www.statista.com/statistics/725025/connected-cars-global-market-size-projection/>
- Statista. (2021. 08.). *Statista*. Letöltés dátuma: 2021. 11. 15., forrás: Car-sharing: <https://www.statista.com/outlook/mmo/mobility-services/car-sharing/worldwide#revenue>
- Tokody, D., Albini, A., Ady, L., Temesvári, Z. M., & Rajnai, Z. (2018). Kiberbiztonság az autóiparban. *Bánki közlemények 1(3)*, 71-77.
- Wanke, F. (dátum nélk.). *ARC Advisory Group*. Letöltés dátuma: 2021. 11. 03., forrás: How Is Automotive Production Changing?: <https://www.arcweb.com/industry-best-practices/how-automotive-production-changing>
- Weiss, D. S., & Legrand, C. (2011). *Innovative Intelligence*. Mississauga: John Wiley & Sons.
- Wikipedia*. (dátum nélk.). Letöltés dátuma: 2021. 10. 10., forrás: Autógyártás: https://hu.wikipedia.org/wiki/Aut%C3%B3gy%C3%A1rt%C3%A1s#cite_note-1