

A német autóipar technológiai, társadalmi kihívásai a fenntartható fejlődés aspektusából

LŐWE Éva¹ – KERESZTES Gábor²

¹PhD-hallgató, Soproni Egyetem Lámfalussy Sándor Közgazdaságtudományi Kar Széchenyi István Gazdálkodás- és Szervezéstudományi Doktori Iskola

²PhD, egyetemi docens, Soproni Egyetem Lámfalussy Sándor Közgazdaságtudományi Kar

KEYWORDS

- electric car
- automobile
- sustainable development
- innovation,
- SDG7
- SDG8
- SDG9

ABSTRACT

Technology and Social Challenges of German car industry from the aspect of sustainable development — Based on the Paris Agreement (2016), the EU has adopted regulations and in the future will guide European car manufacturers towards the transition to electric cars. The new decision-makers want to completely ban the sale of new fossil-powered cars from 2035. Several factors simultaneously present challenges to vehicle production: the digital transformation, the tightening of environmental protection regulations, and changes in consumer habits. Revolutionary technologies and social trends can greatly transform everything we know about automobiles today. The aim of the in-depth interview research – with the involvement of several industry leaders and experts – is to realistically present and support the changes that will apply to the automotive industry in the next 5-10 years. The results of the research support the examined literature and project the gradual but sure advance of the electric car.

JEL-codes: L62, O14, O31, Q01, F63

KULCSSZAVAK

- elektromos autó
- autóipar
- fenntarthatóság
- innováció

ABSZTRAKT

Az EU a Párizsi Megállapodás (2016) alapján olyan szabályozásokat fogadott el, és tervez a jövőben, amelyek az elektromos autókra való átállás felé terelik az európai autógyártókat. Az uniós döntéshozók 2035-től kezdődően teljesen be akarják tiltani az új fosszilis meghajtású autók értékesítését. Több tényező egyszerre állítja kihívások elé a járműgyártást: a digitális átalakulás, a környezetvédelmi előírások szigorodása, és a fogyasztói szokások változásai. A forradalmi technológiák, illetve a társadalmi trendek nagyban átalakíthatják mindazt, amit ma az automobilitásról tudunk. A mélyinterjú kutatás célja –

¹ E-mail: besenyoeva@hotmail.com | DHTI1B@uni-sopron.hu
ORCID ID: 0009-0009-0362-0399

² E-mail: keresztes.gabor@uni-sopron.hu
ORCID ID: 0009-0002-3304-351X

több iparági vezető és szakértő bevonásával –, hogy realisan bemutassa és alátámassza a következő 5-10 évben az autóiiparra érvényes változásokat. A kutatás eredménye alátámasztja a megvizsgált szakirodalmat és az elektromos autó fokozatos, de biztos előretörését vetíti előre.

JEL-kód: L62, O14, O31, Q01, F63

Bevezetés

A német autóiipar jelentősége az Európai Unió és Németország számára vitathatatlan. 2008 és 2018 között az iparág a fénykorát élte, minden értékesítési rekordot megdöntött. Az autóiipar által közvetve vagy közvetlenül foglalkoztatottak aránya a teljes foglalkoztatottak 7 százalékára tehető és a teljes bruttó hozzáadott érték közel 10 százalékát teszi ki (Puls & Fritsch, 2020).

2019-től az iparág óriási nyomás alá került gazdasági, foglalkoztatási és innovációs politikai jelentősége miatt. Több tényező egyszerre állítja együttesen kihívások elé a járműgyártást: a digitális átalakulás, környezetvédelmi előírások szigorodása és a fogyasztói szokások változásai.

Új trendek, technológiák jelennek meg és Kína iparpolitikája egyre jobban érvényesül. Megjelenik a carsharing, az autonóm vezetés, az elektromos meghajtású járművek, a magántulajdonlás helyébe pedig az új üzleti modellekkel és értékesítési formákkal rendelkező digitális platformgazdaság lép. A forradalmi technológiák, illetve a társadalmi trendek nagyban átalakíthatják mindazt, amit ma az automobilitásról tudunk. A 2019 tavaszán induló koronavírus-járvány, az azt követő chiphiány, ill. az ukrán háború tovább súlyosbította az iparág helyzetét. A globális ellátási láncok megszakadtak és a termelés több hónapra leállt Németország egész területén. Az autóiiparban dolgozók közel 60%-a rövidített munkaidőben dolgozott és jelentős leépítések történtek (Puls & Fritsch, 2020). A járvány és annak következményei az iparágat nem egyformán sújtották: a nagy gyártók és a nagy beszállítók viszonylag jól fel voltak készülve, a globális autói piacok kezdenek talpra állni. Más a helyzet azonban a magasan specializálódott kisebb beszállítókkal, a gazdasági visszaesés, a technológiai változások és a koronavírus-járvány következményei rájuk nézve kumulatívok (Hausmann, 2020).

A németországi és európai autóiipar számára ezek a fejlemények a kereslet és a kínálat olyan drasztikus változásait eredményezik, amelyek

megkérdőjelezzük korábbi üzleti modelljüket. Ezek az átalakulási folyamatok már nem kezelhetők az autóipar politikai szabályozásával és belső vállalati átalakítással (Pichler et al., 2021).

Az autóipar előtt álló változások sokféle irányt vehetnek. Az autóipar jövőjét meghatározó trendekkel kapcsolatban a sajtócikkek, és olykor a tanácsadói jelentések is, túlzó várakozásokat ébresztenek. Az iparági szereplők pedig egyszerre igyekeznek megfelelni a részvényesek és a kormányzati szereplők felfokozott várakozásainak és reális stratégiai tervekkel készülni az előttük álló jövőre. Senki sem vonja kétségbe, hogy az autóipar korszakos változások előtt áll. De mi is pontosan az az „ötlet”, amelynek eljött az ideje az autóiparban? Vajon a digitalizáció, az elektromos meghajtás és/vagy a megosztott mobilitás? Igen, ez mind együtt (Ferincz et al., 2021). De hogyan fog kinézni az „automobilitás”, ha ezek a változások megtörténnek, és mi marad az autóiparból, ahogyan ma ismerjük? Több mint 100 évvel ezelőtt Bertha Benz-zel és gyerekeivel indult első hódító útjára az autó. Akkor még teljesen más formában, mint ahogyan napjainkban ismerjük.

Célunk egy feltáró, mélyinterjúkra építő kvalitatív kutatás több iparági vezető, szakértő bevonásával. A kutatás célja, hogy az iparág több, különböző nézőpontú szereplőinek a bevonásával reális képet alakítson ki arról, hogy milyen trendek, folyamatok várhatóak az autóipar területén a következő 5-10 évben a fenntarthatóság jegyében? Mely technológiai trendeket tartanak az egyes szereplők valós kihívásnak és ezekkel kapcsolatosan milyen várakozásaik vannak az elkövetkező 5-10 évre vonatkozóan?

A gyártókra nehezedő kihívások és stratégiák kulcstémái

A fejezet a nagy, német autóipari vállalatokra nehezedő kihívásokat ismerteti. A kihívások felsorolásánál fontos megjegyezni, hogy több iparági cikk, tudományos folyóirat több és más jellegű kihívást is megemlít. Ebben a tanulmányban csupán a négy legfontosabb kerül kiemelésre, melyet több szakirodalom megemlít (Clausen et al., 2022; Proff, 2021; Proff, 2020; Hojdik, 2021; Lukin et al., 2022). Ezek a következők: fenntarthatóság, elektromos autó, digitalizáció és shared mobility/autonóm vezetés.

Európa Klímapolitikája

Az alfejezetben az EU klímapolitikája kerül bemutatásra és ez alapján vizsgálunk rá az elektromos autógyártás szükségére és kötelezően választhatandó fejlesztési irányára. Az elmúlt években, pontosabban 2016-tól a Párizsi Konferenciától egyre nagyobb figyelem kíséri, főleg a globális klímaváltozással kapcsolatos intézkedéseket és törvényeket. Betudható ez természetesen annak a ténynek is, hogy az EU-ban 2021-ben körülbelül 740 millió tonna szén-dioxidot (CO₂) bocsátott ki a közúti közlekedésben használt üzemanyagok elégetése következtében. Az autók és a motorke-rékpárok okozták a károsanyag-kibocsátás legnagyobb részét (64%), a teherautók és autóbuszok 27%-ot, a kishaszonjárművek további 10%-ot tettek ki. Mindezen adatok figyelembevételével érthető a gyártókra nehezedő nyomás és az aktuális környezet károsítási helyzet tarthatatlansága. A következő években teljesítendő transzformáció az autóiipari ágazat számára gyors cselekvést, jelentős beruházásokat igényel. A CO₂- kibocsátás 1990 és 2021 között tovább nőtt, 21%-kal EU szerte. A CO₂-kibocsátás a legjelentősebben a könnyű haszongépjárműveknél emelkedett (+49%). A teherautók és autóbuszok CO₂-kibocsátása 28%-kal, a személygépkocsiké 15%-kal nőtt (Statistisches Bundesamt, 2023). A változó környezetben minden egyes gyártó elkötelezi magát a karbonsemleges technológiák irányába, mint az elektromos autó, és a belső égésű motorok fejlesztésébe nem investál. Ez a lépés egyértelmű, hiszen az EU az európai zöld megállapodás segítségével 2050-re klímasemleges akar lenni (Statistisches Bundesamt, 2023). Első lépésként az üvegházhatású gázok kibocsátását 2030-ig legalább 55%-kal kell csökkenteni az 1990-es szinthez képest. E cél elérése érdekében a gazdaságot és a társadalmat számos területen át kell formálni. A Fit for 55 csomag egy sor javaslatot tartalmaz az uniós jogszabályok felülvizsgálatára és frissítésére (Európai Tanács, 2023). Új kezdeményezéseket is javasol annak biztosítására, hogy az uniós fellépés összhangban legyen a Tanács és az Európai Parlament által elfogadott éghajlat-változási célokkal (Európai Tanács, 2023).

Az éghajlatváltozás és a környezetkárosodás egzisztenciális fenyegetést jelent Európa és a világ számára. E problémák kezelése érdekében az európai zöld megállapodás az EU gazdaságát modern, erőforrás-hatékony és versenyképes gazdasággá fogja átalakítani (Gössling & Metzler, 2017). Mindezen törvényi és szabályozási keret jelentősen hozzájárul az autóiipar gyökeres átalakulásához. Bár igaz, hogy az európai gazdaság nagy száza-

lékban függ a vállalatok sikerességétől, az is elmondható a törvényi szabályozás nélkülözhetetlen a hosszú távú fenntartható fejlődéshez (Stefanovics & Nagy, 2021).

A bekezdést egy idézettel zárjuk, múlt századunk egyik legnagyobb gondolkodójától, Jane Goodall-tól. Az idézet mondanivalója, a lehető legaktuálisabb és véleményem szerint tökéletesen mutatja, hogy az ágazat vezetői döntései napjainkban megpecsételik az autóipar jövőjét. *„Amit teszel, az változást hoz, és el kell döntened, hogy milyen változást akarsz elérni.”*

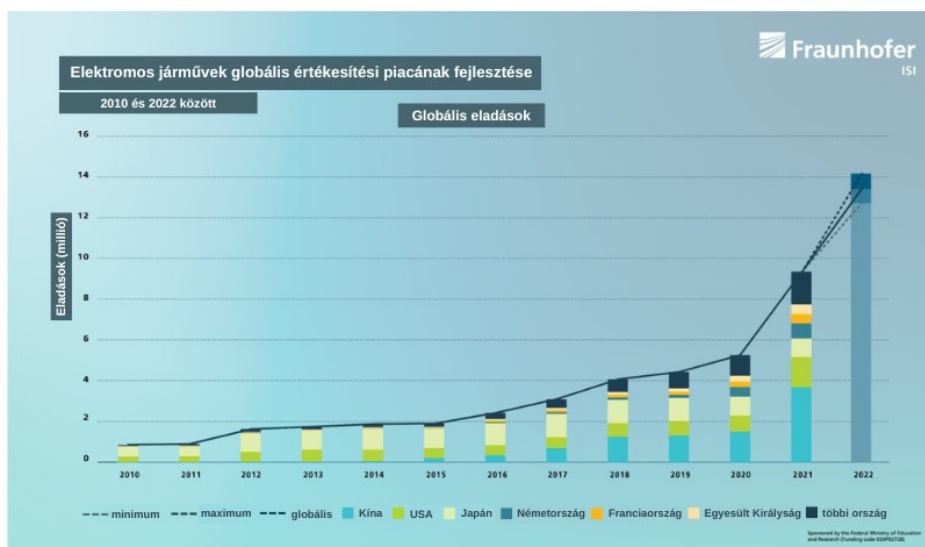
Az elektromos autó

A fejlett országokban egyre nagyobb társadalmi és politikai figyelem irányul a közlekedési károsanyag-kibocsátás mérséklésére. A korábban összefoglalt Európai Unió klímapolitikai célkitűzéseinek elérése érdekében olyan szabályozásokat fogadott el az Európai Tanács, amelyek az elektromos autókra (EV) való átállás felé terelik az európai autógyártókat. Az uniós döntéshozók 2035-től kezdődően teljesen be akarják tiltani az új fosszilis meghajtású autók értékesítését (Európai Tanács, 2023).

Az autóiparban az elmúlt pár év alatt a technológiai fejlődés felgyorsult és a következő 5-15 év múlva az elektromos meghajtás válik a fő technológiává, köszönhetően a 0 CO₂ és más károsanyag kibocsátásnak. A zajszennyezés is jelentősen csökken, és a környezetre számos pozitív hatással van. Az éghajlatváltozás és a CO₂ kibocsátás mérséklése, valamint az olajimporttól való függés csökkentésével kapcsolatos geopolitikai és gazdasági érdek az elektromobilitás felé tereli a fejlődést Európa és Ázsia főbb autópiacain. Bár az elektromosság és ezzel együtt az elektromos autó feltalálása jóval korábbra tehető. Véleményünk szerint a fenntarthatóságnak köszönhető a karbonmentes közlekedés fókuszának előretörése és ezzel a technológia újraélesztése. Az elektromos autók mellett még várhatóan 2035-ig lehetséges lesz a belső égésű motoros gépjárművek termelése és eladása, ezt követően azonban kizárólag az elektromos autókra lesz lehetőség. Az elektromos hajtású járművek 2 különböző típusát különböztetjük meg: a dominánsan elektromos hajtást (akkumulátor kombinálva egy kis belsőégésű motorral, mint „hatótávolság-bővítés”), valamint a tisztán akkumulátoros elektromos járműveket. Kezdetben a hibrid járművek jelentették az átmenetet a belső égésű motortól, azonban napjainkra a tisztán elektromos autók iránti kereslet jóval nagyobb lett (Diez, 2017).

Noha az elektromos autók gyors elterjedésével kapcsolatban több szakértő is megfogalmaz kétségeket (például a rövid hatótávolság, a nehezebb töltési folyamat és a töltőhálózat hiánya jelentette negatív értékajánlatra figyelmeztetve) (VDA, 2023b), a klímavédelmi célok mögött álló erős politikai és társadalmi akarat miatt kevesen vitatják, hogy egy-két évtizeden belül dominánssá válnak az egyelőre marginális piaci részesedéssel rendelkező elektromos autók. Az európai autógyártók szakmai és érdekvédelmi szervezete, az ACEA szerint azonban a legvalószínűbb forgatókönyv, hogy az európai autóállomány elektromosítása kétsébséges lesz. Arra figyelmeztetnek, hogy szoros összefüggés figyelhető meg az egyes országok jövedelemszintje és az elektromosautó-értékesítés piaci részaránya között (Ferincz et al., 2021).

A Fraunhofer Intézet (2022) kimutatása az elektromos autó sikerét vetíti elő. Az adatokat az 1. számú ábra tartalmazza, az ábra 2015 és 2021 között mutatja meg az összes eladott elektromos autó számát országok

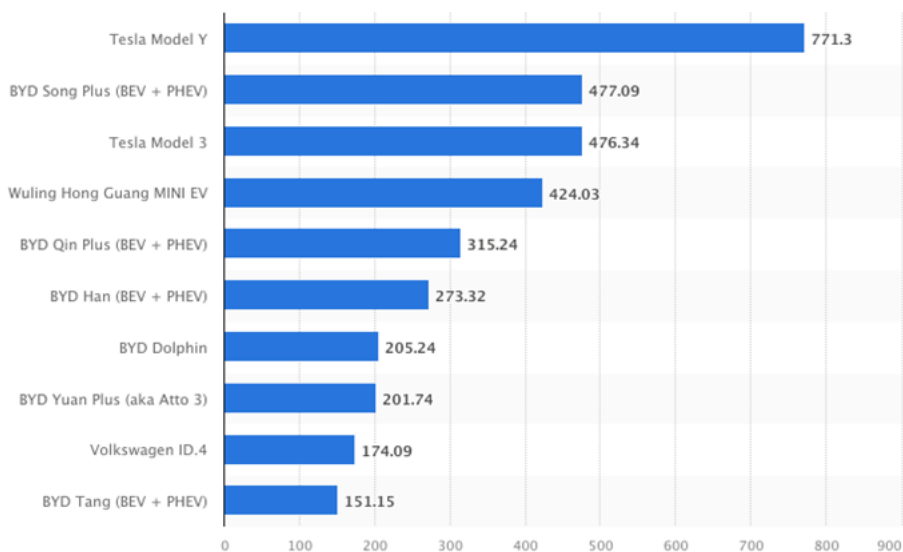


1. ábra: Az elektromos járművek globális értékesítésnek fejlődése

Forrás: Fraunhofer Institut, 2022

szerint. Kína egyértelműen az első helyen van, ezt követi az USA, Japán és Németország, mely először 2020-ban jelent meg. A 2. számú ábra mutatja be a legkeresettebb elektromos járműveket. Amennyiben megfigyeljük a modelleket, egyetlenegy német autómárkának sikerült bekerülnie a

Top 10-be, a VW ID4-nek. A többi amerikai és kínai autóipari nagyvállalat, amelyek rövid idő alatt a nagy német autóipari vállalatokkal szemben versenyelőnyre tett szert.



2. ábra: A legkeresettebb plug-in elektromos járműmodellek világszerte (értékesítés ezer db-ban kifejezve)

Forrás: Statista, 2024

Statistikai oldalról megvilágítva a kérdést, a német autóipar helyzete a termelés, a megrendelés és az export csökkenését vetíti elénk. 2023 májusban nőtt a németországi személygépkocsi eladás, de a piac és a termelés a válság előtti szint alatt maradt. 2023 első öt hónapja után a német autópiac 10 százalékkal (1,1 millió db) nőtt. A szilárd növekedési ütem ellenére továbbra is nagy a szakadék a válság előtti szinthez képest: 2019 első öt hónapjához képest az új regisztrációk száma bő negyedével alacsonyabb (VDA, 2023a). 2023 májusában pozitívan alakultak az új elektromos járművek regisztrációi. Az elektromos autók német piaca 8 százalékkal nőtt az előző év azonos hónapjához képest, 56.600 új elektromos autót regisztráltak. Míg plug-in hibridek (PHEV) esetében is jelentős visszaesés következett, addig az új, tisztán akkumulátoros elektromos autók (BEV) új regisztrációs száma 2022 májusához képest mintegy 47 százalékkal, 42.800 darabra nőtt. Ezért lényegesen dinamikusabban fejlődtek, mint a teljes személygépkocsi-piac (VDA, 2023a). A német gyártókhöz

érkező megrendelések tovább csökkentek, a 2022-es év azonos hónapjához képest, 2023 májusában 19 százalékkal kevesebb megrendelés érkezett. A januártól májusig tartó időszakban a belföldi rendelések 28 százalékkal estek vissza az előző év azonos időszakához képest. A külföldi beérkező rendelések 2023 májusban 3 százalékkal maradtak el az előző évi szinttől. Gyenge évkezdés után a 2023-as év első öt hónapjában 4 százalékkal csökkent a külföldi megrendelések volumene a tavalyi év azonos időszakához képest. Összességében eddig 8 százalékkal kevesebb megrendelés érkezett, mint az előző év azonos időszakában 2022-ben (VDA, 2023a).

Digitalizáció / Software connectivity

A digitalizáció a gazdaság számos más ágazata mellett az autóiparra is befolyással bír. Az új évezred elején a digitalizáció fejlődése felgyorsult és hosszú távon még lendületesebb változása várható. Az autonom vezetés és az elektromosság megjelenése mellett az ágazatot leginkább megváltoztató és formáló indikátorra vált (VDA, 2023b).

Jelentőségét mutatja, az újonnan alapított autóipari vállalatok gyors előretörése. Új cégek jelennek meg a piacon, az üzleti modellek is változnak a járműszolgáltatás mára inkább mobilitás szolgáltatássá változott át. Olyan elvárások jelennek meg a vásárlók részéről, mint a software connectivity. Egyre nagyobb jelentőséggel bírnak az autókban a különböző software-ek melyek nemcsak biztonsági hanem szórakoztatási funkciókat is ellátnak.

Összehasonlítva a járműsoftwarek fejlődését a repülőgépekben találhatóakkal, a különbség nyilvánvalóvá válik. A gépjárművek közel 100 millió kódsorral rendelkeznek, míg egy Boeing 737 MAX-ban csupán 15 millió található. Ez az összehasonlítás szemlélteti a digitalizáció dimenzióját a közlekedésben. De még gyorsabbá kell válni az autóipari nagyvállaltoknak ahhoz, hogy ténylegesen növeljék a digitalizációban rejlő lehetőségeket. Németország gazdasága számára különösen kiemelkedő szerepe van. A digitalizáció segít elérni a klímapolitikai célokat, nagyobb növekedést, függetlenséget és biztonságot biztosít (VDA, 2023b).

A digitalizáció előrehaladása mind a gyártási folyamatokra és termékekre, mind pedig a keresleti oldalra hatással van az autóiparban. Az úgynevezett „Ipar 4.0”-t a termelés fokozatos rugalmassága és decentralizálása jellemzi (Hugyi, 2022). Az öt-nyolc éves modelciklusok, amelyek korábban szabványosak voltak az iparágban, várhatóan ennek következtében jelentősen lerövidülnek (Kuhnert et al., 2017). A járműgyártók és -

beszállítók számára ez a gyártási folyamatok átfogó változását, a munkavállalók számára pedig a szükséges képesítések jelentős változását jelenti (Bauer et al., 2018).

Ugyanakkor a digitalizáció az autóiparban alapvető változásokkal jár a termékek és az üzleti modellek tekintetében is. A software connectivity és az autonóm vezetés új kompetenciákat igényel az autógyártásban, például az információs technológiák területén. A digitalizáció és a változó felhasználói igények következtében az új mobilitási szolgáltatások egyre fontosabbá válnak (VDA, 2023b).

Miközben a hagyományos járműgyártók az elmúlt évtizedekben alig változtak / változtattak világszerte, addig a digitalizáció fényében paradigmaváltás jelei mutatkoznak. Az új mobilitási szolgáltatók, mint az Uber és DiDi, technológiai cégek, mint az Apple és a Google, valamint a feltörekvő OEM-ek (Original Equipment Manufacturer), mint a Tesla vagy a BYD alapjaiban változtatja meg az autóipar helyzetét (Bauer et al., 2018; McKinsey and Company, 2013). Ebben a piaci környezetben központi kérdés, hogy a klasszikus járműgyártók, hogyan reagálnak az új szolgáltatókra, fel tudják-e velük venni a versenyt és ezek milyen szerepet fognak betölteni a jövőben. Az OEM-ek azzal a kihívással néznek szembe, hogy az ígéretes üzleti területeken egyre inkább versenyben állnak a lényegesen magasabb piaci értékű, nagyobb innovációs erővel és kiépített hálózatokkal rendelkező nemzetközi platformszolgáltatókkal, és versenyeznek velük a „rendszerintegrátor” szerepért (Seiberth 2015).

Autonóm vezetés és Software Connectivity

Szinte az összes autóipari nagyvállalat mérnökei már évek óta dolgoznak a magasan automatizált vezetési rendszereken. Bár úgy gondolnánk, hogy a technológia elérte azt a szintet, hogy bátran lehetne alkalmazni az új gépjárművekben, sajnos a kifejlesztendő technológia és a német jogi törvényhozás bonyolultabb a vártnál. 2021 májusában a német Szövetségi Parlament és a Szövetségi Tanács elfogadta azt a törvényt, amely szerint a teljesen autonóm járművek részt vehetnek a németországi közúti forgalomban. A konkrét végrehajtási szabályok fokozatosan követik majd a technológia fejlődést. Ennek ellenére valószínűleg évekbe fog telni, amíg az első vezető nélküli autók a német utakra kerülnek. Az átmeneti szakaszt a nagymértékben automatizált vezetési helyzetek jellemzik. Az

első alkalmazása az önvezető autóknak a parkolás során illetve a nagy forgalmi dugók esetén várható.

Öt technológia szintet különböztetünk eddig meg, mikor autonóm vezetésről beszélünk (ADAC, 2023). Az *első szint* a tempómat és a sávtartó asszisztens, melyek mindegyike a legújabb autókban elérhető, a konfigurálásuk csak a vevőn és pénztárcáján múlik. A *második szint* az automatikus parkolás és az előzés, mely várhatóan a következő években fog realizálódni a piacon. A *harmadik szint* magasan automatizált vezetést jelent, amelyben az autó emberi irányítás nélkül mozoghat a forgalomban. A sofőr tud könyvet olvasni vagy filmet nézni, de képesnek kell lennie beavatkozni vészhelyzet esetén. A *negyedik szinten* a sofőr részlegesen utassá válik, és az autó önállóan hozhat döntéseket, például önállóan dönti el, hogy felhajt-e az autópályára, elkerül-e egy építkezést, vagy vált-e sávot a városban. Az *ötödik szinttel* megkezdődik a teljesen autonóm vezetés, és a járművek önállóan haladhatnak A-ból B-be.

A vezetőtámogató rendszerek, valamint az automatizált és vezető nélküli funkciók azonban csak egy részét képezik a mobilitás kihívásaira adott megoldásnak. Ugyanilyen fontos a releváns információk cseréje, más néven hálózatépítés. Biztosítja, hogy a járművek ne csak önmagukban járjanak el intelligensen, és támogassák a vezetőt. A hálózatépítés révén a járművek, a járművezetők és az utasok is profitálnak a többi úthasználóval és az infrastruktúrával való kommunikációból. Utóbbi esetében az automatizálás szintjével nőnek a követelmények. Az infrastruktúra kezdetben támogató funkciót tölt be, de egyre inkább szükséges feltételé válik, és nem válhat az automatizált vezetés korlátozó tényezőjévé. Például a közlekedési lámpáknak intelligensebbé kell válniuk, hogy hálózatba tudjanak lépni a járművel vagy más úthasználókkal. Ezenkívül az ilyen típusú kommunikáció lehetővé teszi, hogy a vészhelyzeti és mentési erők jelzéseit közvetlenül vagy háttérrendszereken keresztül más járművekhez küldjék, az alkalmazástól függően. Ez azt jelenti, hogy a hálózatba kapcsolt és különösen az önvezető járművek értesítést kapnak egyebek mellett arról, hogy milyen irányból és milyen sebességgel közelednek a sürgősségi járművek, illetve, hogy az úton hol van olyan veszélyes hely, amelyet biztosítani kell. Ez jelentősen hozzájárulhat a gyorsabb cselekvéshez és reakcióhoz veszélyes helyzetekben (VDA, 2023b).

A járművek egymással és az infrastruktúrával való digitális hálózatba kapcsolása hatékonyabbá, gördülékenyebbé és még biztonságosabbá teszi a közlekedést. Az adatok optimalizálják a forgalomirányítást és a vezetési stílust, és így nagyobb klímavédelmet biztosítanak. Ennek legjobb példái

a szállítás, mint szolgáltatás ajánlatok, amelyek elkerülik az üresutakat, és optimalizálják a teherszállítási útvonalakat, hogy azonnali üzemanyagot és ezentúl áramot is megtakaríthassanak. A mobilitás megosztásában is sok lehetőség rejlik: az autómegosztás és az utazás megosztása, több, hasonló célokat szolgáló utas digitális összevonása egy járműben hatékonyabb és erőforrás-takarékosabb mobilitást biztosít. A digitalizáció klímahatása igen nagy lehet, ha sikerül optimalizálni a termelést és a logisztikát, és a közlekedést intelligenssé tenni. (VDA, 2023b). Németországnak vezető szerepet kell vállalnia az autonóm vezetésben annak érdekében, hogy technológiai iránymutató szerepét meg tudja őrizni. Az autonóm és összekapcsolt vezetésben rejlő nagy lehetőségek optimális kihasználása érdekében a szövetségi kormány elő kívánja mozdítani a kutatást és a fejlesztést, és ezzel sokoldalúbbá, biztonságosabbá, környezetbarátabbá és felhasználó-orientáltabbá kívánja tenni a jövő mobilitását. A BMDV (Bundesministerium für Digitales und Verkehr) intenzíven dolgozik a keretfeltételek további javításán: 2017. június 21-én életbe lépett az automatizált vezetésről szóló törvény (KRE módosítása) (*BMDV – Gesetz zum autonomen Fahren tritt in Kraft*, 2021).

Kutatás

A kutatás módszertana

A kvalitatív kutatás egy területtel, vagy egy élethelyzettel való intenzív és hosszan tartó érintkezésen vezet végig (Miles & Huberman, 1994). Ezek a helyzetek általában közönséges, hétköznapi szituációk, amelyek az egyének, csoportok, társadalmak és szervezetek mindennapi életét tükrözik vissza. Ennek során a kutató szerepe, hogy egy holisztikus (rendszereszerű, átfogó, integrált) képet kapjon a kutatás alapján annak logikájáról, elrendeződéséről, explicit és implicit szabályairól. A kvalitatív kutatás célja nem az adatok számszerűsítése, hanem a folyamatok, történések mögöttes motivációnak feltárása, megértése, hogy egyes események hogyan és miért mennek végbe. A kvalitatív kutatás segítségével bepillantást nyerhetünk iparági szereplők segítségével a szektorba, és egy mélyebb értelmezést társíthatunk a benne zajló történésekhez. A szakirodalom alapján deduktív logikát alkalmaztunk az online irodalomgyűjtés által feltárt eredményeket és állításokat kívántuk iparági szakértők

megkérdezésével validálni (Yin, 2009; Eisenhardt & Graebner, 2007). A kvalitatív kutatás során kombináltuk a feltáró és a magyarázó jelleget. Az volt a cél, hogy feltárássra kerüljenek az egyes folyamatok és események külső és belső mozgatórugói, megismerjünk új szempontokat az interjúalanyok „szemüvegén” keresztül, valamint magyarázatot is kapjunk egy-egy jelenség kialakulására, megvalósulására.

A kutatási szakasz további célja az volt, hogy az iparág különböző szereplőinek, és érintettjeinek véleményét megismerjük a trendekről és külső környezeti változásokról. 6 fővel készült online interjú és mindegyik interjú során készült egy hangfelvétel. Az adatfelvétel során nem rejtettük el a kutatás célját az interjúalanyok előtt, minden esetben ismertettük velük a kutatás célját.

Adatfelvételi módszertan

A szakirodalom feldolgozása a kutatás során mélyinterjúkkal egészült ki. A mélyinterjúk Németország egyik legismertebb autóipari nagyvállalatánál kerültek felvételre. A tanulmányban a félig-strukturált interjúk módszertanát választottuk, melyek lehetőséget biztosítanak arra, hogy a célként kitűzött témákat érintse a beszélgetés, de teret adjon olyan témáknak is, melyekre az interjúzó előzetesen nem gondolt. A beszélgetéseken elhangzottakról részletes jegyzetek, hangfelvételek készültek, melyek aggregált formában és anonim módon kerültek felhasználásra a kutatási anyagban. A tanulmány egy-egy illusztratív idézetet viszont helyenként kimeltünk egy-egy interjúalanytól, melynek célja a hitelesebb információközlés.

Interjúalanyok	Beosztása	Terület	Korosztály
I1	Csoportvezető	Projektvezető Fejlesztés	50 felett
I2	Csoportvezető	Fejlesztés belső irányítása	40 felett
I3	Középvezető	Gépjárműtesztelés	60 felett
I4	Középvezető	Fejlesztés Járműkarosszéria / Biztonság	50 felett
I5	Felsővezető	Fejlesztés Elektronika, Karosszéria,	50 felett
I6	Felsővezető	Gyártás, Termelés, Minőségbiztosítás, Beszerzés	60 felett

3. ábra: Interjúalanyok jellemzői

Forrás: saját szerkesztés

Az interjúalanyok kiválasztása során szem előtt tartottuk, hogy minél több típusú érintettet hallgassunk meg. A résztvevők egy csoportját ajánlás révén értük el, de voltak olyan megkérdezettek is, akik közvetlen megkeresésünkre kapcsolódtak be a kutatásba. Ennek eredményeként a kutatásban összesen hat interjúalanyt kérdeztünk meg. Az interjúkat 2023 november 8-12. között vettük fel. A hat interjúalany közül két területi vezető, két részlegvezető és két csoportvezető volt. Az interjúk jellemzően 40 és 60 perc közötti időintervallumot öleltek fel. Az interjúkat elsősorban online, a Microsoft Teams felületén folytattuk le.

Adatelemzés módja

Az interjúkból készült jegyzeteket és hangfelvételeket először külön-külön kerültek elemzésre. Majd megkerestük az interjúk azonosságait és különbségeit. Kritikusan kezeltük az interjúalanyok véleményét és az egy fontos szempont volt, hogy ki milyen kérdésre érvel bizonyos gondolatokkal. E miatt is fontos volt az interjúalanyok vélemények ütköztetése és részletes elemzése.

Ezt követően a szakirodalom feldolgozás és a mélyinterjú kutatás eredményeit összesítettük. Bizonyos témákban a szakirodalmi kutatást megerősítő szerepe volt az interjúknak, de több területen is kiegészítő információval szolgáltak ahhoz képest. Az alábbi kérdések kerültek megbeszélésre az online interjúk során:

1. Interjú alany megismerése, mutakozzon rövidében be (mióta van a pályán, milyen tapasztalata van)!
2. Fenntarthatóság és autóipar kapcsolata – hogyan jellemezné saját tapasztalatai alapján?
3. Milyen főbb technológiai újításokat említene életpályája során, melyek nagyban hatással voltak a vállalatra (itt nyugodtan fel lehetne sorolni 3-5 technológia témát az elmúlt évtizedekből – tapasztalt vezetőkről van szó)?
4. Milyen indikátorai vannak a technológiai újításoknak (összefügg-e a fenntarthatósággal)?
5. Mi a pozitívuma Kína és az USA (Szilícium-Völgy) erős technológiai előretörésének a német autóipar számára?
6. Hogyan látja a német autóipar jövőjét a következő 5-10 évben?

Eredmények

Az interjúk során a főbb, megemlített témákat klaszterekbe foglaltuk, amit a 4. ábra szemléltet. Ebből egy összetett kép tárul elénk, melyből a következők a következő rész tartalmazza. A 4. ábra szemlélteti az interjúk során megemlített legfontosabb témaköröket, melyek a német autóipart a technológia megközelítés alapján a leginkább befolyásolják. A hat kör egymás melletti elrendezése arra kívánja felhívni a figyelmet, hogy mindegyik kérdéskör releváns. Három terület azonban kiemelkedik ezek a következők: elektromobilitás, akkumulátor és újfajta anyagok. Majd ezt követik az autonóm vezetés, software connectivity és a diesel technológia, az interjúalanyok fele jelölte meg a kérdésköröket.

A megkérdezettek esetében világos képet láthatunk a fenntarthatóság és autóipar tekintetében. Mindegyik interjúalany kivétel nélkül a fenntarthatóságot említette meg első és legfontosabb helyen az autóipar transzformációja során. Az autóipar jövője elképzelhetetlen a fenntarthatóság figyelembevételével, ebben minden egyes vezető egyet értett. A kutatás során az is világosan kirajzolódott, hogy nemcsak a gépjárműről, illetve annak előállításáról van szó a fenntarthatóság címszavak alatt. Fenntarthatóság alatt értik az interjú résztvevők a gépjárműgyárakat, a beszállítók infrastruktúráját, a felhasznált energiát és a termék újrahasznosítását is. A fenntarthatóság napjainkban szorosan összefonódik napjainkban az elektromos autókkal és az akkumulátorok fejlődésével. A fogalmak elválaszthatatlan tűnnek egymástól, ugyanakkor érdemes a témakört tovább vizsgálni és más szemszögből is megvilágítani a következő kutatásokban.

Vélemény 1.: *Számomra a fenntarthatóság, az erőforrások optimális felhasználást jelenti és a végtermék újrahasznosítását. Minden egyes lépés számít az előállítás során.*

Vélemény 2.: *Fenntarthatóság kifejezi, hogy nem használom az autót, hanem igénybe veszek más mobilitási lehetőségeket, mint az elektromos motor, carsharing.*

Amennyiben a válaszokat megvizsgáljuk és összehasonlítjuk a szakirodalommal, érdekes ténnyel találjuk magunkat szembe. Egy interjúalany kivételével a válaszadók szerint a legnagyobb technológiai újítás az autóiparban az elektromos autó és az akkumulátor. Nem is annak a kifejlesztése, hiszen az visszavezethető sokkal korábbra, hanem az a sebesség,

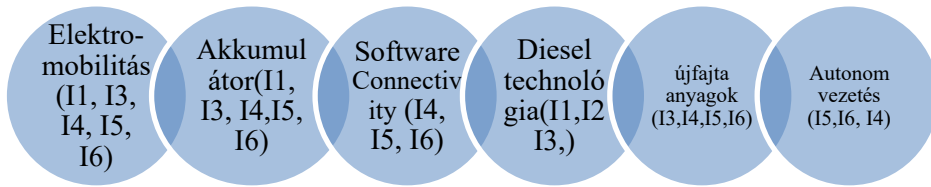
amivel a technológiát továbbfejlesztik, egyértelműen szembeötlő és látványos. Az akkumulátorok a folyamatos fejlesztéseknek és optimalizálásnak köszönhetően az elektromos autókkal egyre nagyobb távokat lehetséges megtenni egy töltéssel. A töltés sebessége is felgyorsult és egyre több modell jelenik meg az utakon. Nemcsak az eddig jól ismert autómárkáktól, hanem a feltörekvő konkurenciától is.

A fenntarthatóság mellett véleményünk szerint fontos megvizsgálni, hogy az interjúalanyok közel fele említette meg a dízel technológiát. Bár a károsanyagkibocsátás és a software manipulációk miatt a különböző nagyvállalatoknál a dízelnek aktuálisan nem jósólnak hosszú távú jövőt, azonban, ha fenntarthatósági oldalról vizsgáljuk meg, akkor jelenleg ez a technológia a lehető legjobb. Mivel ezek a hosszú évtizedek alatt kifejlesztett belső égésű motorokkal rendelkező gépjárművek messzebbre jutnak és olcsóbban, mint a benzines autók vagy az elektromos autók. Az utóbbi évek szakirodalma nem foglalkozik a dízelmotor technológiával és annak hosszú továbbfejlesztésével, mivel mind az európai, mind pedig a kínai kormányok olyan szigorú intézkedéseket hoztak a károsanyag kibocsátással kapcsolatban, mely a mobilitásnak ezt a fajtáját halálra ítélte.

Az újfajta anyagok megjelenése a gépjárműgyártóknál szorosan összefügg a fenntarthatósággal és az elektromossággal. A fenntarthatóság miatt egyre több olyan anyaggal kísérleteznek a vállalatok, melyek megfelelnek a luxusszegmens igényeinek, de ezzel együtt a fenntarthatóságot hirdetik. Egyik ilyen kitűnő példa a vegan interieur úttörése, illetve a karosszéria gyártás során az ötvözetek újragondolása.

Az elektromosságnak köszönhetően a karosszéria fejlesztésben jelennek meg újabb technológiák és könnyebb anyagok. Az autók köszönhetően az akkumulátoroknak egyre nehezebbek lesznek és ezt kell kompenzálni a karosszéria fejlesztés során, cél az új autók gyártása során a könnyű, ugyanakkor egyre biztonságosabb karosszéria.

Az autonom vezetés és software connectivity összefügg a már említett technológia fejlődéssel, mely egyre nagyobb tempót diktál az iparágnak és abban dolgozónak is. A software fejlesztése más agilitást igényel és sokkal rövidebb idő alatt látványos featurekkel gazdagít egy telefon addig egy új autó fejlesztése 5 évet vesz igénybe. A jövő azt mutatja, hogy az önvezetés és a hálózatba bekapcsolt autó, nem futurisztikus elképzelés, hanem a 10 éven belüli valóság. Az eddigi információk is alátámasztják, hogy a vevők nagy érdeklődéssel kísérik ezt a fajta fejlődést és az igény a technológia iránt létező.



4. ábra: Interjúalanyok válaszainak összefoglalása témák szerint

Forrás: saját szerkesztés

Következtetés

Interjú alanyaink az elektromos autók elterjedésével kapcsolatban elmondták, hogy az újfajta technológia a német nagyvállalatokat eddig nem ismert kihívások elé állította. Kezdetben nem hittek az elektromos meghajtás előretörésében, és az új piaci belépőket sem vették komolyan. Ennek a következménye néhány év leforgása alatt érezhetővé vált. A német autóipari vállalatok, melyek több évtizedes múltra tekintenek vissza elvesztették vezető pozíciójukat és több új versenytárs jelent meg a piacon, melyek az USA-ból, illetve Kínából érkeznek, ez a két ország egyben a legnagyobb piaca is az elektromos autóknak.

Az interjúk kutatásunk során megkérdezett iparági szakértők egyetértettek abban, hogy Németország autóipari nagyhatalmi pozíciója meginogni látszik. Az ismert gyártók, mint Mercedes, Audi, VW, BMW az elmúlt években nem fordultak kellő figyelemmel a nemzetközi események felé, és ennek köszönhetően viszonylag rövid idő leforgása alatt számos új, jelentős konkurencsallal találtak magukat szemben, melyre nem voltak felkészülve. A versenyhelyzetet kutatásunk alapján, az interjúkon résztvevők inspirálónak találták, és örülnek a kihívásoknak. Véleményük szerint a vezető pozícióban lévő vállalatoknak kell a konkurencia, a versenyhelyzet, hogy átgondolják és véghez vigyék az újítások szükségességét. Optimistán tekintenek a jövőbe, megemlítették, hogy Németország mindig Európa, a világ egyik innovációs központja volt, és ebben az autóipar mindig központi helyet foglal el. Ezt a kijelentést a szakirodalmi háttér is alátámasztja (Dilk et al., 2008), hiszen az összes innovációs tevékenység majdnem egyharmada az ágazatból származik. Bár az utóbbi években Kínában az akkumulátor, illetve az elektromos autók fejlesztése szárnyalt, és ezzel egyidőben az Amerikai Egyesült Államok a szoftver fejlesztésben

nyert előnyt, az a véleményünk, hogy a jövő autóipari vállalatai egymással együttműködve felhasználják a különböző országokban végzett kutatási munka eredményeit, és azt tudják saját tapasztalataikkal ötvözni.

Idézet az egyik interjúalanytól a témában: *„Az innováció sohasem lehet öncélú. Egy innováció vagy technológiai fejlesztés sikerét sohasem a fel-találó vállalat határozza meg hanem a kívüllég, a vevő. Elfogadja, ír-e róla. Érti, és hajlandó-e érte fizetni.”*

Zenkívül a téma kardinális mivoltát alá tudjuk támasztani még az interjúkkal is. A megkérdezettek 50%-nak álláspontja szerint ez a legfontosabb technológiai újítás, melyet pályafutása során van lehetősége megtapasztalni. Egyértelmű összefüggést látnak a software connectivity és autonóm vezetés fogalma között. Egyik a másik nélkül elképzelhetetlen.

A német autóipar a következő években olyan erőpróbán kénytelen részt venni, melyre fennállása óta nem volt példa. A transzformáció elkerülhetetlen az iparág számára. Az eddigi hagyományos gyártási és fejlesztési folyamatokat újra kell gondolni. A verseny kiéleződik, egyre több és más tudású szereplő jelenik meg a piacon. Kínában több kisebb-nagyobb autógyár létesül, míg az USA a szoftverfejlesztés, digitalizáció terén aratja a sikereket. A német, európai automobilitás számára kiéleződik a verseny, melyet nem fog minden eddig ismert gyártó túlélni.

Az interjúk során egyértelműen körvonalazódott a megkérdezett iparági szakértők véleménye, vagyis: az éles verseny elkerülhetetlen, azonban bíznak a sikerben és pozitív jövőképet vázoltak fel. Ha megvizsgáljuk a szakirodalmat, mind a magyar, mind pedig a német vagy angol nyelvű Covid utáni publikációkat, azt tapasztaljuk, hogy minden előrejelzés az elektromos autó úttörését vetíti előre (Muratori et al., 2021; Németh & Kovács, 2022; Junge & Vollmar, 2021).

A kutatás során sikerült alátámasztani, hogy az autóipari átalakulásért felelős tényezők: a fenntarthatóság, az elektromobilitás, a digitalizáció, az autonóm vezetés és software connectivity a gazdasági ágazati felső- és középvezetők szerint is elsődlegesen felelősek az iparág transzformációjáért. A változás elkerülhetetlen és a német gyártók megteszik a szükséges intézkedéseket, annak érdekében, hogy a jövőben megfeleljenek a megváltozott világpiacai követelmények. Bár a koronavírus-járvány óta a gyártási és export adatok elmaradnak a várttól, reményre ad okot az elektromos autók iránti kétségtelen kereslet növekedés. A válaszadók bizakodva tekintenek a jövőbe:

- Vélemény 1.: „Nagy lesz a verseny, nem mindenki fogja túlélni, a játékosok erősödnek.*
- Vélemény 2.: „A német autóiparral kapcsolatban, ha a BMW, Porsche, Mercedes, AMG prémiumgyártókról van szó, úgy gondolom, hogy van esélyünk a továbblépésre, mert a luxusra mindig lesz igény. 10 év múlva sok minden más lesz, másként fogunk dolgozni, és más társadalmi keretek lesznek, de én nagyon optimista vagyok.”*
- Vélemény 3.: „Szerintem még mindig nagyon jók vagyunk. Abban, ahogyan autóinkat építjük. Úgy gondolom azonban, hogy a portfólióink változni fog, mint ahogyan a vevőink is. Továbbra is hiszem, hogy a világ piacvezetője leszünk, de ügyfélkörünk átalakul.”*

Mind a szakirodalom, mind az interjúalanyok bizakodva és pozitívan tekintenek a jövőbe. Az autóipar elképzelhetetlen számunkra a német minőségi, luxusmárkák nélkül, melyekben a vezető és utasa maximális biztonságot élvezhet. Véleményük szerint a Made in Germany fogalom, mely az egész világon elismert és elfogadott értékkel rendelkező márka a jövőben is bizonyítani fogja a kivívott szerepét a gépjárműgyártásban.

Az autóipari vállalatoknak számos új transzformációt kell sikerrel venniük, ez azonban közös érdekük és a sikerük fogja meghatározni a német, az európai, és ezen keresztül a magyar gazdaság jövőbeli helyzetét is. A kutatás alátámasztja a megvizsgált szakirodalmat és az elektromos autó sikeres érvényesülését jósolja a következő években. Az átállás azonban két sebességben fog megtörténni. Úgy véljük, hogy a két technológia (elektromos és belső égésű motorok) egymás mellett fog létezni a következő évtizedben és a teljes átállás fokozatos lesz. Ez az autóipari vállalatoknak plusz terhelést jelent, mivel egyik fejlesztését sem hanyagolhatják el. A különböző szervezeti kihívások és szükséges változások további kutatások témáját képezik.

Irodalomjegyzék*

- ADAC. (2023). Autonomes Fahren.
URL: <https://tinyurl.com/mrxtpdy8>
- Bestselling electric car models. (2024). Statista.
URL: <https://tinyurl.com/3mvwtaje>
- BMDV – Gesetz zum autonomen Fahren tritt in Kraft. (2021).
URL: <https://tinyurl.com/4mbhf97m>
- Clausen, J., Grimm, A. & Pfaff, M. (2022). Die erfolgreiche Transformation der Automobilbranche (Working Paper 253). Working Paper Forschungsförderung.
URL: <https://tinyurl.com/35dtmsat>
- Diez, W. (2017). Wohin steuert die deutsche Automobilindustrie? In Wohin steuert die deutsche Automobilindustrie? De Gruyter Oldenbourg.
DOI: <https://doi.org/10.1515/9783110483567>
- Dilk, C., Gleich, R., Wald, A. & Motwani, J. (2008). Innovation networks in the automotive industry: An empirical study in Germany. *International Journal of Automotive Technology and Management*, 8(3), 317–330.
DOI: <https://doi.org/10.1504/IJATM.2008.020215>
- Eisenhardt, K. M. & Graebner, M. E. (2007). Theory Building From Cases: Opportunities And Challenges. *Academy of Management Journal*, 50(1), 25–32.
DOI: <https://doi.org/10.5465/amj.2007.24160888>
- Európai Tanács. (2023). Fit for 55.
URL: <https://tinyurl.com/52m6pm38>
- Ferincz A., Baksa M., Kárpáti Z. & Taródy D. (2021). Autóipar a gyártáson túl: Stratégiai dilemmák és trendek az iparág belátható jövőjében [Monográfia, jelentés]. Budapesti Corvinus Egyetem.
DOI: <https://doi.org/10.14267/stratmen.2021.1>
- Fraunhofer Institut. (2022, december 7). E-Mobilität: Wie sich der globale Elektro-Fahrzeugmarkt entwickelt hat – und wie es weitergehen könnte. Fraunhofer-Institut für System- und Innovationsforschung ISI.
URL: <https://tinyurl.com/szk5xdn>
- Gössling, S. & Metzler, D. (2017). Germany’s climate policy: Facing an automobile dilemma. *Energy Policy*, 105, 418–428.
DOI: <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2017.03.019>
- Hausmann, R. (2020). Transformation of Global Supply Chains in the Manufacturing Industry as a Result of the Coronavirus Pandemic. *Financial and Economic Review*, 19(3), 130–153.
DOI: <https://doi.org/10.33893/FER.19.3.130153>
- Hojdik, V. (2021). Current challenges of globalization in the automotive industry in European countries. *SHS Web of Conferences*, 92, 01015.
DOI: <https://doi.org/10.1051/shsconf/20219201015>

* A tanulmányban előforduló webes hivatkozások letöltési ideje: 2024. október 13.

- Hugyi M. (2022). A minőség- és változásmenedzsment kihívásai a közelgő társadalmi-
ipari változások (5.0) kontextusában – egy felmérés tükrében. *International Journal of Engineering and Management Sciences*, 7(3), Article 3.
DOI: <https://doi.org/10.21791/IJEMS.2022.3.13>
- Junge, H., & Vollmar, B. (2021). Autokauf der Zukunft: Eine Darstellung und Analyse des
gegenwärtigen und zukünftigen Kaufentscheidungsprozesses von Automobilen unter
Berücksichtigung aktueller Trends in der Automobilindustrie.
- Lukin, E., Krajnović, A. & Bosna, J. (2022). Sustainability Strategies and Achieving
SDGs: A Comparative Analysis of Leading Companies in the Automotive Industry. *Sustainability*, 14(7), Article 7.
DOI: <https://doi.org/10.3390/su14074000>
- McKinsey and Company. (2013). Givers take all: The hidden dimension of corporate culture | McKinsey.
URL: <https://tinyurl.com/nez4h9j>
- Muratori, M., Alexander, M., Arent, D., Bazilian, M., Cazzola, P., Dede, E. M., Farrell, J., Gearhart, C., Greene, D., Jenn, A., Keyser, M., Lipman, T., Narumanchi, S., Pesaran, A., Sioshansi, R., Suomalainen, E., Tal, G., Walkowicz, K. & Ward, J. (2021). The rise of electric vehicles – 2020 status and future expectations. *Progress in Energy*, 3(2), 022002.
DOI: <https://doi.org/10.1088/2516-1083/abe0ad>
- Németh T. & Kovács L. (2022). Elektromos autók fogyasztói megítélése Magyarországon – elméleti megfontolások és egy kérdőíves felmérés eredményei. *International Journal of Engineering and Management Sciences*, 7(2), Article 2.
DOI: <https://doi.org/10.21791/IJEMS.2022.2.1>
- Pichler, M., Krenmayr, N., Schneider, E. & Brand, U. (2021). EU industrial policy: Between modernization and transformation of the automotive industry. *Environmental Innovation and Societal Transitions*, 38, 140–152.
DOI: <https://doi.org/10.1016/j.eist.2020.12.002>
- Proff, H. (2020). *Neue Dimensionen der Mobilität: Technische und betriebswirtschaftliche Aspekte*. Springer-Verlag.
DOI: <https://doi.org/10.1007/978-3-658-29746-6>
- Proff, H. (2021). Die Pandemie als Beschleuniger des Strukturwandels in der Automobilindustrie. *ifo Schnelldienst* 5 / 2021 74. Jahrgang 12. Mai 2021 1.
- Puls, T. & Fritsch, M. (2020). *Eine Branche unter Druck*. Institut der deutschen Wirtschaft.
- Statistisches Bundesamt. (2023). *Europäischer Green Deal | EU-Kommission | Europäische Klimapolitik bis 2030 – Statistisches Bundesamt*.
URL: <https://tinyurl.com/3tnha95b>
- Stefanovics V. & Nagy Z. (2021). Német nagyvállalatok magyar gépjárműiparban betöltött szerepének vizsgálata. *Észak-magyarországi Stratégiai Füzetek*, 18(Különszám), 94–104.
DOI: <https://doi.org/10.32976/stratfuz.2021.8>
- VDA. (2023a). *Produktion und Markt im Mai 2023*.
URL: <https://tinyurl.com/4yuu2uw>
- VDA. (2023b). *Von Fahrerassistenzsystemen zum autonomen Fahren*.
URL: <https://tinyurl.com/ycywet5n>
- Yin, R. K. (2009). *Case Study Research: Design and Methods*. SAGE.