

THE LOW CARBON FUTURE OF THE AUTOMOTIVE INDUSTRY – REALITY OR FICTION?

Edita Nemcová¹, Elena Fifeková²

Abstract

Mitigating the pace and subsequently halting climate change is the biggest challenge facing the world's population, which is expected to reach almost 9 billion people by 2030. The coverage of their consumer demand creates unprecedented pressure on natural resources. Efforts to achieve carbon neutrality could contribute to cope up with the current environmental crisis. A key role in the decarbonisation process has been referred to automotive industry. The main aim of the presented article is to analyse the latest trends in this sector in EU, particular in Slovakia, with a special focus on the development of cars using new fuels and their contribution to achieving the goals of the Paris Climate Agreement. Methods of statistical description and analysis of data from relevant sources and databases are used. Based on the analysis the most important driving forces and also limits on the way to decarbonisation of automotive industry are described.

Keywords

Decarbonisation, Circular Economy, Automotive Industry, Sustainable Growth

I. Úvod

Do roku 2030 sa predpokladá, že celosvetová populácia dosiahne temer 9 miliárd ľudí. Podľa odhadov doterajšieho vývoja by asi 1/3 mala tvoriť stredná trieda podieľajúca sa výraznou mierou na raste spotrebiteľského dopytu, ktorého pokrytie vytvára bezprecedentný tlak na prírodné zdroje. Začiatok 21. storočia sa zároveň nesie v znamení spomalenia globálneho rastu, ktorý sa pripisuje na vrub znižovania prorastového vplyvu globalizácie, znižovania váhy strednej triedy, nerovnostiam, nedostatku produktívnych investícií, ako aj environmentálnym nákladom (Fifeková, Nemcová, Nežinský, Studená, 2020). Klesajúci trend ekonomického rastu navyše v ostatnej dobe zhoršila globálna pandémia a vojenský konflikt na Ukrajine.

Od roku 1886, kedy Carl Benz vynašiel prvé vozidlo so spaľovacím motorom, prešiel automobilový priemysel viac ako 130ročným vývojom. V ostatných rokoch zohrávajú vozidlá čoraz dôležitejšiu úlohu v každodennom živote ľudí, pričom údaje ukazujú, že celosvetová ročná produkcia vozidiel vzrástla z 58 miliónov v roku 2000 na 92 miliónov v roku 2019. Automobilový priemysel zároveň patrí k odvetviam, ktoré majú výrazný vplyv na životné prostredie, a to nielen procesom výroby svojich produktov, ale najmä v procese ich využívania. Historicky sa automobilový priemysel príliš nezameriaval na udržateľné postupy. Tradičné výrobné procesy na montážnej linke – mnohé sa používajú aj dnes – využívajú obrovské množstvo energie, kovov, plastov, toxínov a pracovnej sily; všetko za sebou zanecháva obrovskú uhlíkovú stopu. Sektor dopravy je v rámci EÚ zodpovedný za 27 % celkových emisií CO₂, pričom polovica z nich sa pripisuje osobným autám a automobilovému priemyslu. Hoci COVID-19 narušil dodávateľské reťazce a produkcia, ako aj predaj áut zaznamenali pokles, je dôležité si všimnúť trajektóriu tohto odvetvia pred pandémiou. Analýza zameraná na environmentálne dopady automobilového priemyslu (Kong, A. at all, 2021) odhaduje, že 86 miliónov áut, ktoré sa predali len za obdobie roka 2018, bolo zodpovedných za 9 % celosvetových emisií skleníkových plynov. To je presne dôvod, prečo je

¹ Center of Social and Psychological Sciences of the Slovak Academy of Science, Institute for Forecasting, Šancova 56, 811 05 Bratislava, Slovakia. E-mail: progedit@savba.sk.

² Center of Social and Psychological Sciences of the Slovak Academy of Science, Institute for Forecasting, Šancova 56, 811 05 Bratislava. E-mail: progfife@savba.sk.

dôležitá zmysluplná zmena a prečo môže mať posun smerom k udržateľným postupom v automobilovom priemysle taký významný pozitívny vplyv na celú planétu. Mnoho technologických nástrojov potrebných na úplnú dekarbonizáciu automobilov je dnes dostupných. Napriek tomu ostatný vývoj naznačuje, že pre naplnenie cieľov Parížskej dohody bude potrebná cielená hospodárska politika ďaleko presahujúca rámce spotrebiteľskej voľby tak jednotlivcov, ako aj producentov automobilov, ktorá by vytvorila priaznivé podmienky pre transformáciu tohoto sektora priemyslu v súlade so súčasnými požiadavkami a výzvami umocnenými v dôsledku externých šokov ako pandémie COVID-19 a vojenský konflikt na Ukrajine.

Hlavným cieľom predkladaného článku je analyzovať najnovšie trendy v sektore automobilového priemyslu v EÚ, najmä na Slovensku, pričom hlavná pozornosť je zameraná na vývoj výroby a predaja automobilov v závislosti od typu používaného paliva, ako aj na prínos zvyšovania podielu automobilov využívajúcich iné ako klasické spaľovacie motory k dosahovaniu cieľov Parížskej klimatickej dohody. Pre účely analýzy budú použité metódy štatistickej deskripcie a analýzy dát z relevantných prameňov a databáz. Na základe nej, ako aj na základe názorov viacerých odborníkov (Grieveson, R. et al., 2021, GPEA, 2021, Kong, A. et al., 2021, Rhodes, B., et al., 2022). sú vytipované najdôležitejšie hnacie sily a tiež obmedzujúce faktory na ceste k dekarbonizácii automobilového priemyslu.

II. Trendy vývoja automobilového priemyslu (na trhu s automobilmi) v krajinách EÚ

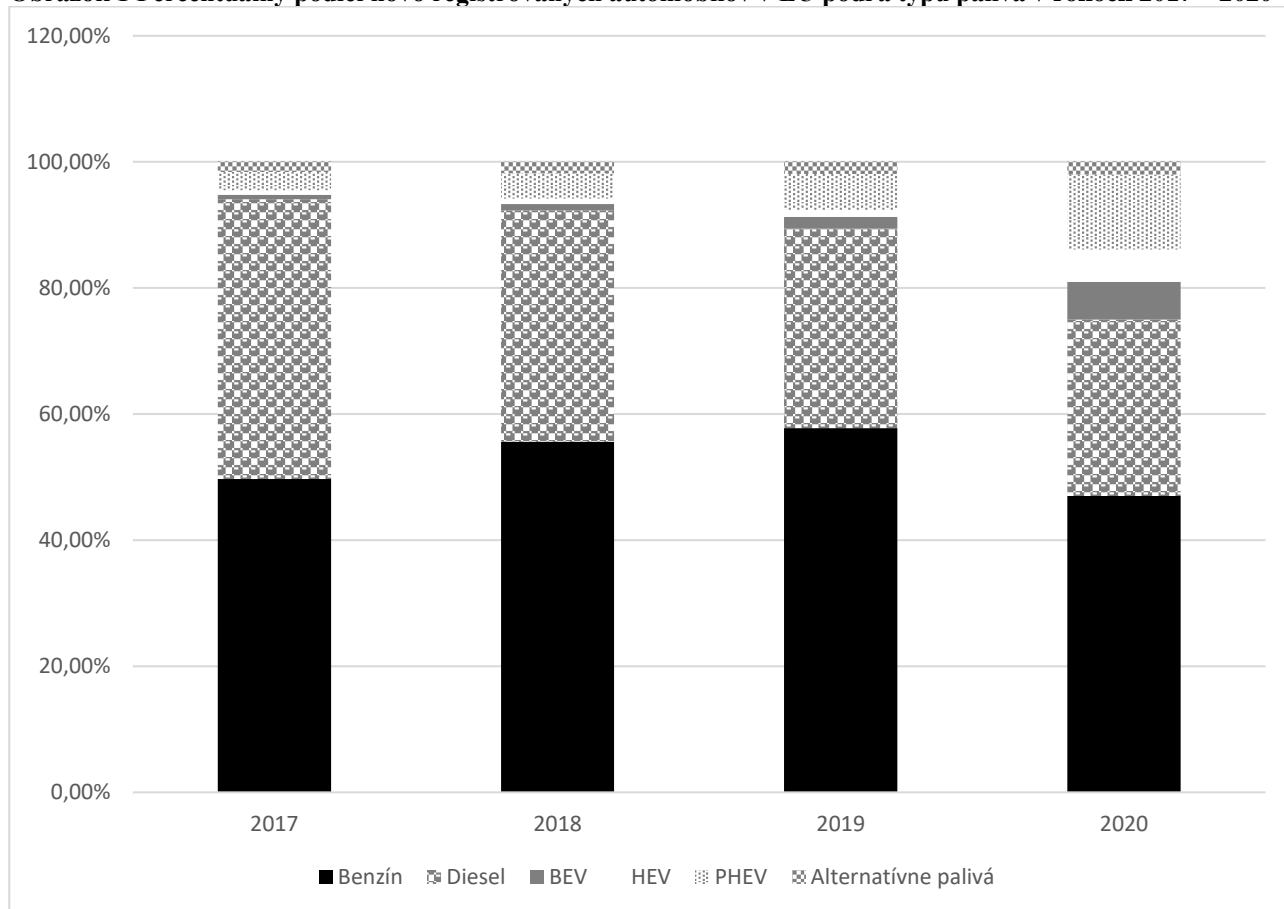
Viac ako 70 % našich ciest sa uskutoční autom – či už ide o súkromné auto, taxík alebo carsharing. Osobné autá sú pre Európanov zdrojom mobility číslo jedna a ročne priemerne najazdia asi 12 000 kilometrov. Čo sa automobilov týka, charakterizujú EÚ nasledovné fakty (ACEA, 2022):

- v EÚ dnes jazdí 243 miliónov áut, ich priemerný vek je 11,5 roka;
- rozpočty členských krajín EÚ získavajú ročne 398,4 miliardy € z predaja a používania osobných automobilov;
- v roku 2020 bolo v EÚ zaregistrovaných 9,9 milióna osobných automobilov, čo predstavuje pokles o 23,7 % v porovnaní s predchádzajúcim rokom;
- v roku 2020 sa do celého sveta vyviezlo 5 189 538 európskych automobilov v hodnote viac ako 121 miliárd €;
- 24,5 % nových áut predaných v EÚ sú vozidlá s alternatívnym pohonom;
- priemerné emisie nových áut sú 108,2 g CO₂/km, čo je oproti roku 2010 zníženie o 22,4 %.

Automobilový priemysel patrí k odvetviam, ktorých produkciu výrazne negatívne ovplyvnila pandémia koronavírusu. V marci 2022 v porovnaní s predchádzajúcim mesiacom registrácia osobných áut v Európskej únii naďalej klesala (-20,5 %), celkovo sa predalo 844 187 kusov. Negatívny dopad výpadkov v dodávateľskom reťazci spôsobený pandemiou ešte prehĺbila ruská invázia na Ukrajinu. Na základe prognóz IHS Markit sa očakáva, že vojenský konflikt na Ukrajine spôsobí v roku 2023 pokles celosvetovej výroby automobilov o 1,05 milióna kusov (Rhodes, B., et al. 2022). Pokles predaja bol zapríčinený nie nedostatočným dopytom, ale najmä skutočnosťou, že situácia nedovoľovala a naďalej kvôli nedostatku polovodičov nedovoľuje naplno využiť výrobné kapacity automobiliek. V dôsledku toho väčšina producentov v krajinách EÚ zaznamenala dvojciferný pokles tržieb vrátane štyroch kľúčových trhov: Španielsko (-30,2 %), Taliansko (-9,7 %), Francúzsko (-19,5 %) a Nemecko (-17,5 %). Počas prvého štvrtroka 2022 klesli registrácie nových áut v porovnaní s rovnakým obdobím minulého roka o 12,3 %. Všetky štyri hlavné trhy EÚ zaznamenali pokles: Taliansko o 24,4 %, Francúzsko o 17,3 %, Španielsko o 11,6 % a Nemecko o 4,6 % (ACEA, 2022c). Okrem negatívneho dopadu na objem produkcie, a tým aj zamestnanosti pandémie urýchlila aj niektoré vývojové trendy v automobilovom priemysle, s realizáciou ktorých sa začalo už dávnejšie (Nemcová, Fifeková, 2021). Jednou z najväčších výziev pre automobilový priemysel je jeho dekarbonizácia, ktorej súčasťou je prechod na nové, ekologickejšie typy paliva.

Vývoj percentuálneho podielu novo registrovaných automobilov v EÚ podľa typu paliva zachytáva nasledujúci graf (obrázok 1):

Obrázok 1 Percentuálny podiel novo registrovaných automobilov v EÚ podľa typu paliva v rokoch 2017 – 2020



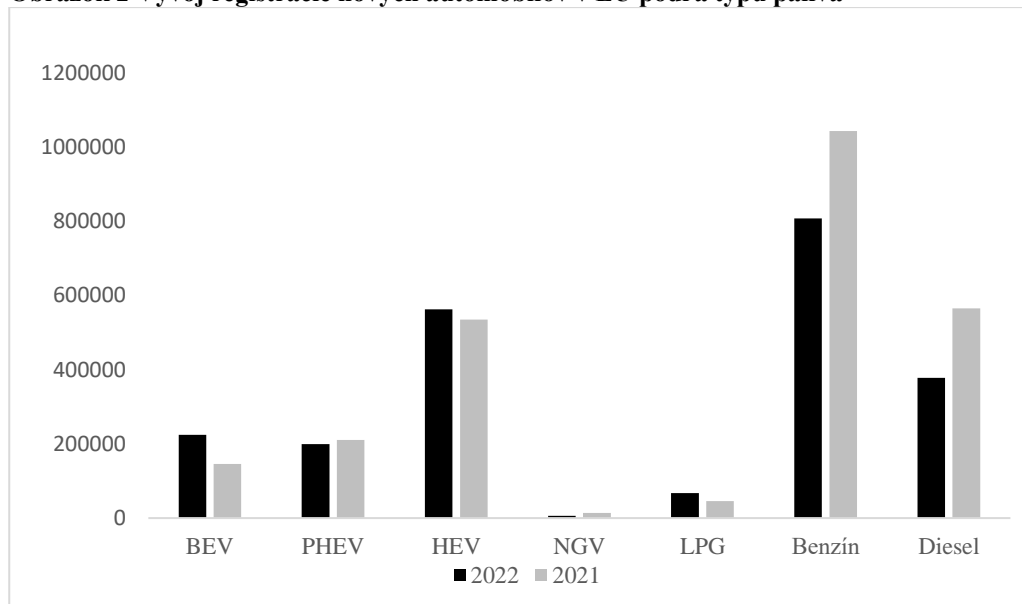
Zdroj: ACEA

Zatiaľ čo automobily s benzínovým motorom stále tvoria temer 50 %, podiel automobilov s dieselovým motorom sa v roku 2020 v porovnaní s rokom 2017 znížil približne o 37%. Kým v roku 2017 tvorili automobily s iným ako benzínovým a dieselovým motorom iba 6 %, v roku 2020 ich podiel vzrástol na 24,5 %, teda viac ako štvornásobne.

Podľa údajov ACEA (2022b) v roku 2021 tvorili hybridné elektromobily (HEV) 19,6 % všetkých nových áut registrovaných v rámci EÚ v porovnaní s 11,9 % v roku 2020. Elektromobily na batérie (BEV) zaznamenali taktiež výrazný nárast predaja, keď ich podiel na celkovom objeme novo registrovaných automobilov roku 2021 bol 18,0 % oproti 10,5 % podielu v roku 2020. V tom istom období sa útlm na automobilovom trhu EÚ negatívne premietol do predaja vozidiel s naftovým aj benzínovým pohonom. Napriek tomu vychádzajúc z podielu na trhu v roku 2021 v predaji áut v EÚ stále dominovali autá využívajúce konvenčné typy palív, čo predstavuje 59,6 % všetkých nových registrácií. Aj tak však od októbra do decembra 2021 registrácie benzínových aj naftových áut v Európskej únii zaznamenali dvojciferný pokles. Predaj benzínových klesol o 33,5 % na 778 450 kusov, pričom s výnimkou Bulharska, Írska a Slovinska pokles zaznamenali takmer všetky krajiny EÚ. V dôsledku toho podiel benzínových áut klesol zo 40,6 % v poslednom štvrtroku 2020 na 35,8 % v rovnakom období v roku 2021 (ACEA, 2022). Diesel zaznamenal ešte silnejší pokles (-50,9 %) zo 729 446 kusov v roku 2020 na 358 083 kusov v poslednom štvrtroku 2021, pričom výrazný pokles zaznamenali s výnimkou Bulharska všetky členské štáty. Podiel dieselových automobilov v rámci EÚ tak klesol z 25,3 % v poslednom štvrtroku 2020 na 16,5 % v roku 2021. Celkovo však v roku 2021 zostal benzín stále typom paliva so zďaleka najväčším podielom na trhu (40,0 %). Vývoj registrácie nových automobilov v závislosti od typu používaného paliva v roku 2022 v porovnaní

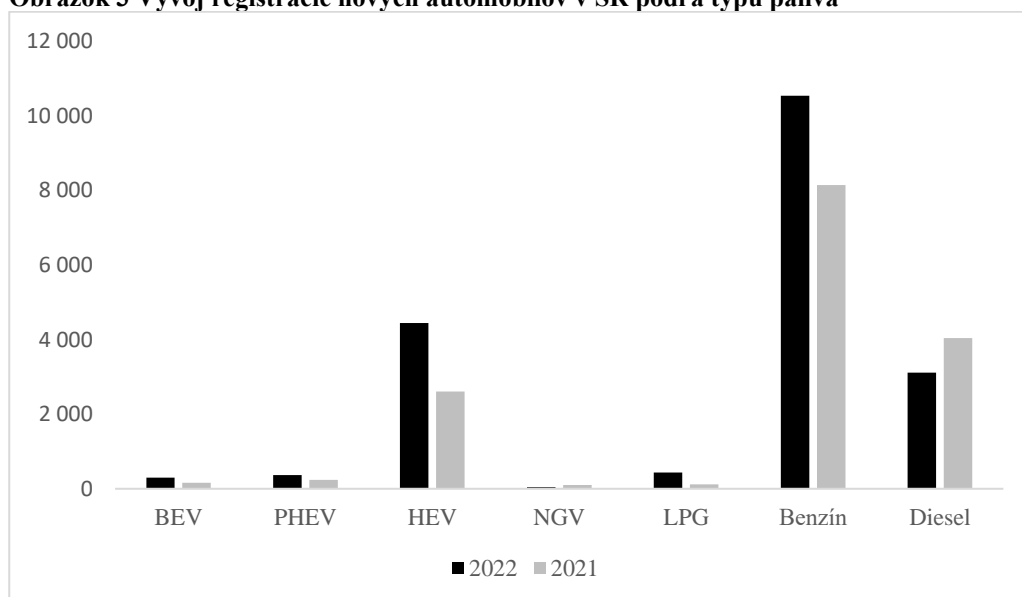
s rokom 2021 bol v EÚ (obrázok 2) a na Slovensku (obrázok 3) nasledovný (automobily sú podľa typu paliva členené na BEV: elektromobily na batérie, HEV: hybridné elektromobily, PHEV: plug-in hybridné elektromobily, NGV: automobily na zemný plyn, LGV: automobily na kvapalný ropný plyn, automobily s benzínovým a dieselovým motorom):

Obrázok 2 Vývoj registrácie nových automobilov v EÚ podľa typu paliva



Zdroj: ACEA

Obrázok 3 Vývoj registrácie nových automobilov v SR podľa typu paliva



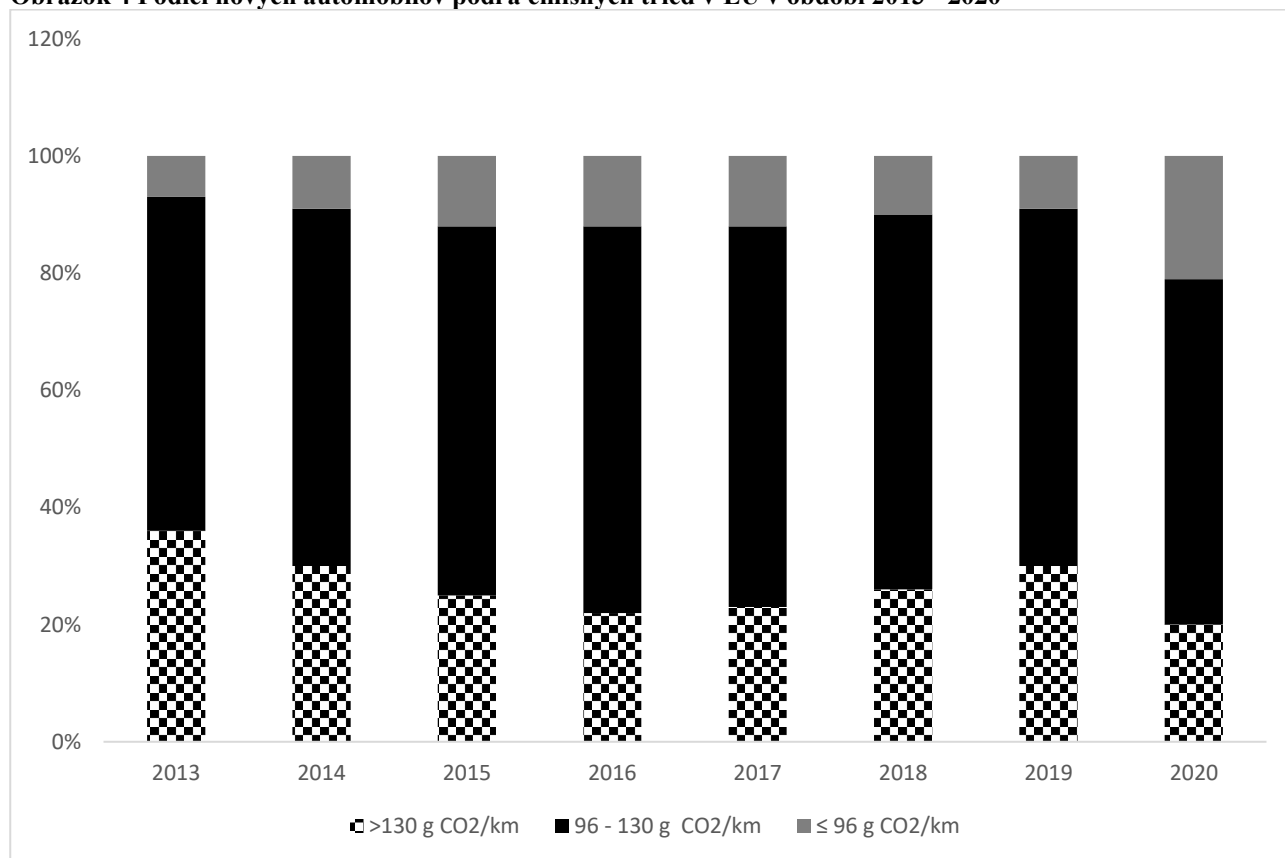
Zdroj: ACEA

Automobilový priemysel je kľúčovým odvetvím slovenskej ekonomiky, o čom svedčí aj fakt, že podiel automobilovej výroby na priemyselnej výrobe SR bol za rok 2019 vo výške 51,5 % (ZAP SR, 2021). Slovensko aj naďalej zostáva svetovým lídrom vo výrobe vozidiel v prepočte na počet obyvateľov. V prepočte na tisíc obyvateľov sa v roku 2021 vyrobilo 184 vozidiel, vysoko nad priemerom EÚ, ktorý predstavuje 25 automobilov v prepočte na 1000 obyvateľov. Slovensko však zatiaľ zaostáva vo využívaní ekologickejších automobilov. Za výrazne nižším predajom elektromobilov na Slovensku v porovnaní s EÚ je s najväčšou pravdepodobnosťou ich cena, menší podiel na celkovej produkcii automobilov vyrábaných v SR, ako aj zatiaľ nedostatočná sieť nabíjajúcich staníc. V súčasnosti predstavuje batéria 35% ceny elektromobilu (AutoFocus Slovakia, 2022).

Predpokladá sa, že do roku 2030 by mohla klesnúť na 15 %. Celkovo je na Slovensku zaregistrovaných iba 6 tisíc elektromobilov a plug-in hybridov. No do roku 2030 ich musí mať Slovensko podľa noriem EÚ skoro štvrt milióna. Nižší podiel predaja elektromobilov na Slovensku je okrem toho spôsobený aj neexistenciou reálne a efektívne fungujúceho systému vládnych stimulov, ktorý je už vo viacerých vyspelých krajinách EÚ zavedený v praxi. Okrem Slovenska aktuálne nemajú žiadnu podporu na nákup elektromobilov z 27 štátov EÚ len Poľsko, Bulharsko, Lotyšsko, Estónsko, Cyprus a Malta. Ostatný vývoj však naznačuje, že by v tomto smere mohlo na Slovensku dôjsť k zmene. Ešte začiatkom roka 2022 sa Ministerstvo hospodárstva SR vyjadrilo, že pred dotáciami na nákup elektromobilov preferuje štátnu podporu na budovanie nových nabíjačiek. Avšak po kritike automobiliek zmenilo v júni 2022 postoj k dotovaniu nákupu elektromobilov. Už ho neodmieta. Situáciu môže okrem iného vylepšiť aj obrovský balík zatiaľ nevyčerpaných eurofondov, ktorý by mohol byť hypoteticky využitý na poskytnutie dotácií záujemcom o kúpu elektromobilov. Nutnosť prechodu od produkcie vozidiel so spaľovacími motormi k elektrickým bude na Slovensku, ktoré sa v prepočte produkcie automobilov na 1000 obyvateľov umiestňuje na popredných priečkach celosvetového rebríčka, veľmi výrazne ovplyvnená exportnými tržmi, z ktorých 74 % oznámilo v súlade s plnením cieľov EÚ zákaz predaja vozidiel so spaľovacími motormi do roku 2035. Rozhodujúcu zmenu v súvislosti s produkciou elektromobilov pre Slovensko predstavuje avizovaný príchod švédskej automobilky Volvo, ktorá ako výhradný výrobca luxusnejších automobilov zároveň na Slovensko prinesie prvú výrobu väčších elektromobilov a bude produkovať výlučne elektrické autá. Tento zámer sa odvíja od stratégie koncernu, ktorý chce od roku 2030 produkovať výhradne elektrické autá.

Podľa údajov ACEA (2022a) priemerné nové auto v EÚ vyprodukuje 108,2 g CO₂/km. Podiel nových áut podľa emisných tried sa v EÚ vyvíjal v rokoch 2013 – 2020 nasledovne (obrázok 4):

Obrázok 4 Podiel nových automobilov podľa emisných tried v EÚ v období 2013 - 2020



Zdroj: ACEA

Možno konštatovať, že okolo 80 % novo predaných áut vyprodukuje menej ako 130 g CO₂/km. Emisie CO₂ v dôsledku prevádzky nových áut od roku 2010 do roku 2020 klesli o 22,4 % (ACEA,

2022b). Najväčší medziročný pokles – o 11,3 % bol zaznamenaný v roku 2020. Napriek faktu, že k priaznivému vývoju prispela vo veľkej miere pandémia, v dôsledku ktorej došlo k radikálnemu zníženiu mobility, významnú úlohu zohráva zvýšenie percentuálneho podielu automobilov s iným ako benzínovým alebo dieselovým motorom na celkovom objeme áut (obrázok č. 1). Oveľa výraznejší pokles emisií CO₂ bol v EÚ zaznamenaný v procese výroby automobilov, od roku 2005 klesli o 48,5 %. Rovnako priaznivý vývoj ukazujú čísla pri spotrebe vody vo výrobnom procese, keď sa potreba vody na jeden vyrobený automobil od roku 2005 znížila o 53,8 % (ACEA, 2022b).

Vývoj naznačuje, že v priebehu ostatných pár rokov sa udržateľné a „zelené“ postupy a metódy výroby stali ústrednou témou diskusií výrobcov automobilov na celom svete. Aj správanie spotrebiteľov sa čoraz viac posúva smerom k environmentálne uvedomelému a automobilový sektor sa musí rýchlo a efektívne prispôsobiť. Ako však výrobcovia automobilov ekologizujú svoje procesy? Existuje niekoľko kľúčových postupov, ktoré implementujú na dosiahnutie udržateľných operácií. Po prvé, hľadajú nové spôsoby, ako recyklovať a predĺžiť životnosť jednotlivých súčastí a produktov. Vytvárajú ľahké vozidlá s nízkou spotrebou a napokon hľadajú alternatívy ku klasickému spaľovaciemu motoru využívajúcemu fosílnu surovinu.

III. Hybné sily a limity transformácie automobilového priemyslu

Existuje všeobecný konsenzus, že udržateľnosť je pre automobilový priemysel kľúčová. Pre úspešnú transformáciu je nevyhnutné uvedomenie si, čo vlastne udržateľnosť v automobilovom priemysle znamená. Udržateľná alebo „zelená“ výroba automobilov sa v podstate zameriava na minimalizáciu výrobného odpadu a vplyvu výroby a spotreby vozidiel na životné prostredie. To sa zvyčajne dosahuje prispôbením návrhov produktov, výrobných procesov a celého výrobného cyklu normám šetrnejším k životnému prostrediu.

V januári 2022 Európska komisia (EC, 2022a) zverejnila svoju víziu transformácie, ekosystém mobility. Tento dokument obsahuje celý rad scenárov na transformáciu automobilového, železničného a lodného priemyslu, pričom podporuje synergie medzi týmito sektormi. V reakcii na to Európske združenie výrobcov automobilov (ACEA), Európske združenie dodávateľov automobilového priemyslu (CLEPA), Európska rada pre obchod a opravy motorových vozidiel (CECRA) a Európske združenie výrobcov pneumatík a gumy (ETRMA) zverejnili z desiatich bodov pozostávajúci akčný plán pre odolný, inovatívny, udržateľný a digitálny ekosystém mobility. Zamestnanci a spotrebiteľia by mali byť stredobodom transformácie automobilového sektora, tvrdia združenia. Environmentálne a digitálne dôsledky Zelenej dohody by mali byť kľúčovými piliermi prechodu, pričom nemožno strácať zo zreteľa nedávne výpadky dodávateľského reťazca spôsobené COVID-19 a vojnou na Ukrajine.

Pre automobilový sektor, či už veľkých producentov alebo malé a stredne veľké podniky, bude prechod na vozidlá s nulovými emisiami do roku 2035 znamenať výzvy pre rôzne časti hodnotového reťazca. Zatiaľ čo výrobcovia vozidiel môžu jednoduchšie prispôsobiť svoje produktové portfólio, dodávatelia komponentov budú pravdepodobne musieť čeliť viacerým prekážkam pri prispôbení svojej produkcie novým požiadavkám, čo môže v niektorých regiónoch EÚ výrazne ovplyvniť zamestnanosť. Zároveň však môže prechod na nulové emisie a zdieľanú mobilitu znamenať významné príležitosti, napríklad pre rozšírenie produkcie o nové oblasti ako výroba batérií, budovanie inteligentných sietí, digitalizácia, automatizácia, elektronika či softvér.

K významným hnacím silám rozvoja udržateľného automobilového priemyslu patria najmä (SAP, 2022) nasledovné:

- Dotácie a dlhodobé hospodárske stratégie

Vládne dotácie zohrávajú významnú úlohu pri napredovaní smerom k udržateľným postupom. Nové smernice, ako napríklad Európska zelená dohoda a Parížska dohoda, nútia automobilové spoločnosti hľadať udržateľnejšie riešenia na splnenie prísnych cieľov na ceste k uhlíkovej neutralite. Európska komisia napríklad navrhuje 55 % zníženie emisií CO₂ z vozidiel do roku 2030 a 100 % zníženie

do roku 2035, čo by v Európskej únii takmer znemožnilo predaj vozidiel na fosílné palivá. Tieto dohody dopĺňajú rôzne uhlíkové dane, stimuly a dotácie na podporu používania elektrických vozidiel, ktoré ponúkajú viaceré inštitúcie na jednotlivých úrovniach riadenia. Výsledkom je, že automobilový priemysel úzko spolupracuje s ropným a plynárenským priemyslom na budovaní udržateľnej budúcnosti, keďže ropné a plynárenské spoločnosti majú zámer transformovať svoju produkciu na alternatívne palivá a orientovať sa na vývoj nabíjajúcich staníc pre vozidlá a iné oblasti činnosti. Ďalej sú tu dlhodobé stratégie zahŕňajúce investície do infraštruktúry a ľudského kapitálu, výskumu a trhov práce. Vypracovanie kvalitných dlhodobých stratégií je náročnejšie a trvá dlhšiu dobu, ale dokážu zabezpečiť trvalú a dlhodobú konkurencieschopnosť bez zbytočných dotácií, ktoré vytláčajú súkromné investície. Vybudovanie základnej infraštruktúry dostupnej pre všetky konkurencieschopné firmy, vytvorenie možností výchovy a vzdelávania kvalifikovanej pracovnej sily schopnej adaptovať sa na požiadavky digitálnej a zelenej transformácie sú kľúčové nielen pre odvrátenie rizika presunu výroby do inej krajiny, ale aj pre prilákanie nových výrobcov. Investície do odbornej prípravy a výskumu sú jedným z predpokladov, aby sa krajiny nepremenili iba na montážnu dielňu, ale aby do nich investori presunuli aj ziskové zložky dodávateľského reťazca (Grieveson et al., 2021)). Ľudský kapitál a investície do infraštruktúry podporujú všeobecný rast a majú silné pozitívne vedľajšie účinky na produktivitu iných sektorov. Toto znižuje mieru ohrozenia štrukturálnymi zlomami a zmenami trendov rozvoja v danom sektore.

- Zákaznícke preferencie a meniace sa očakávania

Očakávania zákazníkov, investorov a dokonca aj zamestnancov sa menia, čo má veľký vplyv na automobilový sektor. Technologicky zdatní a ekologicky uvedomelí spotrebitelia čoraz viac požadujú vo vozidlách intuitívne technológie a zároveň ich požiadavky vyvíjajú tlak na producentov automobilov, aby sa zamerali na udržateľné postupy a modely s alternatívnymi palivami, akými sú napríklad elektrické vozidlá. Okrem vonkajšieho tlaku zo strany zákazníkov a investorov mnohé automobilové firmy čelia aj vnútornému tlaku zo strany vlastných zamestnancov. Dlhoroční zamestnanci odchádzajú do dôchodku a spolu s nimi aj tradičné metódy a spôsoby rozmýšľania. Často ich nahrádza nová generácia zamestnancov s vysokou úrovňou technických znalostí, ktorí spochybňujú konvenčné metódy. V dôsledku toho sa v súčasnosti čoraz väčší počet zamestnancov pýta svojich vlastných zamestnávateľov, či vyrábajú vozidlá čo najudržateľnejším spôsobom, a navrhujú alternatívne spôsoby, ako ušetriť energiu a znížiť spotrebu materiálov. Výsledkom je, že tlak na udržateľnú zmenu nepôsobí len zvonku, ale zvyšuje sa aj zvnútra firmami samotných.

- Megatrendy

Niekoľko megatrendov v automobilovom priemysle je veľkým hnacím motorom inovatívnych zmien. Patrí k nim vývoj autonómnych vozidiel a vozových parkov, využívanie údajov zo zdieľaných vozidiel, programy zdieľania áut, iniciatívy alternatívnej dopravy a samozrejme zmena orientácie automobilového priemyslu smerom k elektrickým vozidlám. Zvýšené využívanie vyspelých technológií a rozširujúca sa výroba elektrických vozidiel úplne zmenili spôsob, akým sa autá tradične vyrábajú. Prechod na výrobu elektrických áut spôsobil, že niektoré pracovné miesta sa stali nadbytočnými a taktiež zastaraným sa stal tradičný výrobný proces na montážnej linke. V súčasnosti sa zamestnanci rekvalifikujú, aby získali pokročilé technické zručnosti, a výrobné operácie na linke sa nahrádzajú modulárnymi výrobnými metódami, kde sa na linke nepresúva produkt k pracovníkom, ale pracovné tímy k produktu. Auto stojí na jednom mieste a špecializované vysokokvalifikované tímy sa presúvajú k nemu, aby na ňom pracovali v rôznych fázach výrobného procesu. To má pozitívny vplyv na udržateľnosť, pretože to znižuje potrebu priestoru, energie a pracovnej sily vo výrobnom procese.

Ako úzke miesto snáh smerujúcich k elektromobilite sa javí dodávateľský reťazec automobilového priemyslu. Ak chceme v súlade s Parížskou dohodou obmedziť globálne otepľovanie na 1,5°C, nemôže byť ignorované ani zníženie emisií skleníkových plynov v dodávateľskom reťazci. V prípade vozidiel so spaľovacím motorom predstavujú emisie skleníkových plynov z výroby vozidiel približne 20 % emisií počas životného cyklu vozidla, pričom najvýraznejšie sa na emisiách podieľa ťažba

a spracovanie ocele a hliníka, surovín využívaných v procese výroby (GPEA, 2021). V porovnaní s vozidlami so spaľovacími motormi je podiel emisií skleníkových plynov vznikajúcich v procese výroby BEV ešte vyšší, predstavuje 50 % emisií vyprodukovaných počas celého životného cyklu automobilu. Vysoký podiel emisií skleníkových plynov v dodávateľskom reťazci výroby BEV spôsobujú hlavne batérie, oceľ a hliník sa na nich podieľa nižším percentom. Vzhľadom na to, že dodávateľský reťazec výrobcov automobilov zahŕňa mnoho priemyselných odvetví a tisíce firiem, dekarbonizácia dodávateľského reťazca je systémový problém. Preto implementácia komplexného a holistického programu dekarbonizácie zameraného na dodávateľský reťazec je pre prechod k elektromobilitě nevyhnutná. Ceny batérií od ich prvého uvedenia na trh na začiatku 20. storočia dramaticky klesli o viac ako 97 %. Doposiaľ sa však nepodarilo v zodpovedajúcej miere znížiť uhlíkovú stopu ich výroby, ktorá je súhrnom viacerých energeticky a zdrojovo náročných činností. Uhlíkovú stopu elektromobilov by mohla významne znížiť nová generácia batérií. Pevné batérie sa označujú za ďalšiu generáciu batérií pre elektromobily. Okrem vyššej bezpečnosti, dlhšieho dojazdu, rýchlejšieho nabíjania a nižšej ceny majú podľa novej štúdie v porovnaní so súčasnými batériami aj nižšiu uhlíkovú stopu.

Proces dekarbonizácie veľmi negatívne ovplyvnil vojenský konflikt vyvolaný Ruskom. V dôsledku zníženia dodávok ropy a plynu sa Rakúsko, Nemecko, Taliansko, Holandsko a pár ďalších krajín začalo opäť zameriavať na uhlie (Slovensko zatiaľ nie). Odkladajú plány na odstávku uhoľných elektrární, prípadne opäť spúšťajú už odstavené. Je to relatívne rýchle riešenie. Ak sa viac elektriny vyrobí z uhlia, ušetrný plyn môže ísť do priemyslu, domácností alebo zásobníkov. Environmentálne nevýhody takéhoto riešenia sú zrejmé a ďalekosiahle. No uhlie nie je hlavným ohrozením naplnenia klimatických cieľov EÚ. Návrat k nemu bude s najväčšou pravdepodobnosťou krátky. Spaľovacie motory patria spolu s neefektívnymi budovami a zemným plynom k trom najväčším slabším zelenej dohody. Na jednej strane rastúce ceny ropy a plynu majú za následok dočasný návrat k výrobe energie z uhlia, na druhej strane môžu prispieť k značnému zníženiu dopytu po SUV so silnými motormi a vysokou spotrebou a zvýšiť konkurencieschopnosť výroby áut s alternatívnym pohonom, v prípade osobných áut najmä hlavne elektromobilov.

IV. Záver

Znečistenie ovzdušia, ktoré zapríčinilo takmer 3,5 milióna predčasných úmrtí v roku 2017, je celosvetovo najväčším environmentálnym zdravotným rizikovým faktorom, (Pietrzak, K. - Pietrzak, O., 2020). Sektor dopravy je hlavným zdrojom tejto zdravotnej záťaže (Anenberg, S. - Miller, J. - Henze, D. - Minjares, R., 2016). Európska únia a jej členské štáty prijímajú množstvo opatrení na zníženie negatívneho vplyvu dopravy na zdravie a životné prostredie. Európsky dopravný sektor dosiahol výrazné zníženie emisií niektorých látok znečisťujúcich ovzdušie – najmä v dôsledku zavedenia emisných noriem, finančných opatrení, využívania alternatívnych palív a opatrení na obmedzenie dopravy (European Environment Agency, 2016). Napriek tomu sa emisie skleníkových plynov spôsobených sektorom dopravy zvyšovali a doprava zostáva aj naďalej hlavným zdrojom emisií tuhých častíc, oxidu dusičitého a hluku.

Na ceste k udržateľnosti sa bude musieť automobilový priemysel vyrovnáť s viacerými prekážkami. Zo širšieho uhla pohľadu možno konštatovať, že producenti automobilov zatiaľ nerealizovali dostatočné opatrenia potrebné pre prechod k bezuhlíkovej ekonomike. Súčasnou realitou je, že 99 % áut na cestách využíva ako pohonné palivo fosílnu surovinu. Vzhľadom na pretrvávajúci vysoký podiel predaja automobilov s benzínovým pohonom je prechod na produkciu s inou formou pohonu príliš pomalý. Po prvé, počet a podiel BEV a FCEV (elektromobily s palivovými článkami) je stále príliš nízky. V súčasnosti premáva na cestách asi iba 12 miliónov osobných elektromobilov, pričom toto číslo zahŕňa aj HEV a PHEV, čo predstavuje len 1 % z celosvetového počtu áut na cestách. Väčšina nových v súčasnosti predávaných áut stále využíva klímu ničiaci benzín alebo naftu. Poprední výrobcovia vozidiel so spaľovacími motormi sa neprispôsobili dostatočne rýchlo požiadavkám a neboli ochotní plne sa zaviazat' k prechodu na BEV/FCEV.

Aj keď niektoré automobilky sa snažili znížiť emisie skleníkových plynov svojich produktov výrobou HEV, treba poznamenať, že HEV a PHEV nie sú skutočným riešením pre životné prostredie a klímu. Teda elektrifikácia dopravy a prechod od áut so spaľovacími motormi by sa rozhodne nemala uberať touto cestou, pretože sa stále spoliehajú aj na fosílna palivá a majú menší potenciál znižovania emisií.

Masívny prechod od vozidiel so spaľovacím motorom na elektrické vozidlá si vyžaduje prevratné zmeny dodávateľského reťazca komponentov a materiálov v procese ich výroby, ako napríklad použitie hliníka a uhlíkových vlákien namiesto ocele. Výroba elektromobilov bude vyžadovať nové dodávateľské reťazce najmä kvôli ich novým komponentom ako sú elektromotory a batérie. Obavy o udržateľnosť dodávateľských reťazcov pre elektromobily a s nimi súvisiace environmentálne vplyvy sa týkajú najmä batérií. Rozhodujúcim faktorom bude dostupnosť surovín pre výrobu batérií. Za najkritickejšiu označila EÚ situáciu, čo sa týka dodávok lítia, niklu a kobaltu pre ich veľkú dôležitosť pre vývoj ekonomiky, ako aj potenciálny nedostatok v budúcnosti (GPEA, 2021).

Prechodom na elektromobily sa transformácia nekončí. BEV bude znamenať zelenú budúcnosť iba vtedy, ak bude dostatok zdrojov bezuhlíkovej energie, preto je potrebné výrazne zvýšiť produkciu obnoviteľnej energie. V projekte REPowerEU (EC 2022b) je jedným z hlavných pilierov plánu EÚ na zníženie závislosti od dovozu fosílnych palív z Ruska rýchle zvyšovanie podielu obnoviteľnej energie. Do roku 2030 by mali obnoviteľné zdroje pokryť až 45 percent celkovej spotreby energie v Európe. Taktiež je nevyhnutné vybudovať infraštruktúru umožňujúcu opätovné použitie a recykláciu batérií. Výskum a vývoj by sa nemal zameriavať len na zlepšenie výkonu batérie, ale čo je dôležitejšie, na ich dopad na životné prostredie počas celého životného cyklu batérií.

Nárast podielu elektrických vozidiel za ostatné desaťročie bol povzbudený aj vďaka viacerým opatreniam na podporu ich predaja na kľúčových trhoch. Netreba však strácať zo zreteľa nebezpečenstvo stále sa rozširujúceho objemu trhu s automobilmi, ku ktorému by mohlo dôjsť v mene nahrádzania automobilov so spaľovacím motorom. Aby tento prechod bol zmysluplný a mal požadovaný efekt na klímu, ich postupné vyradovanie musí ísť ruka v ruku so znížením celkového objemu automobilov. Výrobcovia automobilov budú musieť zásadne prehodnotiť svoje obchodné modely, ktoré sú v súčasnosti založené na dosahovaní zisku predajom stále väčšieho množstva áut čoraz rýchlejšim tempom.

Je nesporné, že udržateľná mobilita je predovšetkým o uspokojovaní potrieb mobility samotnej. Avšak zároveň je o plnení požiadaviek efektívnosti a udržateľnosti, ekonomickej, environmentálnej i sociálnej. Dosiahnutie cieľov udržateľnej mobility v mestách i regiónoch bude vo veľkej miere závisieť od adekvátnych rámcových podmienok. Iba primerané rámcové podmienky zabezpečia uspokojenie jednej zo základných slobôd garantovaných EÚ, ktorou je voľný pohyb osôb a tovaru.

Financovanie:

Príspevok vznikol v rámci projektu Vega 2/0001/22 „Slovensko 2030“.

Literatúra

ACEA (2022a). *The Automobile Industry Pocket Guide 2021–2022*. Dostupné z https://www.acea.auto/files/ACEA_Pocket_Guide_2021-2022.pdf (2. 5. 2022).

ACEA (2022b). *New Car Registrations by Fuel Type, European Union*. Dostupné z www.acea.auto (5. 5. 2022).

ACEA (2022c). *New Passenger Car Registrations, European Union*. Dostupné z <https://www.acea.auto/pc-registrations/passenger-car-registrations-14-4-first-four-months-of-2022-20-6-in-april/> (22. 5. 2022).

- ACEA (2022d). *Views on the scenarios for a mobility transition pathway: 10-point action plan towards a resilient, innovative, sustainable, and digital ecosystem*. Dostupné z <https://www.acea.auto/files/Transition-of-mobility-ecosystem-Auto-sector-action-plan.pdf> (19. 5. 2022).
- ACEA (2019). *The Automobile Industry Pocket Guide 2018 – 2019*. Association des Constructeurs Européens d'Automobiles. Dostupné z http://www.acea.be/uploads/publications/ACEA_Pocket_Guide_2018-2019.pdf (5. 7. 2022).
- ACEA (2021). *The Automobile Industry Pocket Guide 2020–2021*. Association des Constructeurs Européens d'Automobiles. Dostupné z https://www.acea.auto/files/ACEA_Pocket_Guide_2020-2021.pdf (5. 8. 2022).
- Anenberg, S. - Miller, J. - Henze, D. - Minjares, R. (2017). *A global snapshot of the air pollution-related health impacts of transportation sector emissions in 2010 and 2015*. Dostupné z https://theicct.org/sites/default/files/publications/Global_health_impacts_transport_emissions_2010-2015_20190226.pdf (2. 6. 2022).
- AutoFocus Slovakia (2022). *Slovakia Automotive Industry 2.0: The time is now to retool for the e-mobility era*. Dostupné z <https://www.globsec.org/publications/slovakia-automotive-industry-2-0-the-time-is-now-to-retool-for-the-e-mobility-era-2/> (29. 4. 2022).
- European Commission (2022a). *For a resilient, innovative, sustainable and digital mobility ecosystem Scenarios for a transition pathway*. Dostupné z <https://ec.europa.eu/docsroom/documents/48535/attachments/1/translations/en/renditions/native> (26. 2. 2022).
- European Commission (2022b). *REPowerEU Plan*. Dostupné z https://eur-lex.europa.eu/resource.html?uri=cellar:fc930f14-d7ae-11ec-a95f-01aa75ed71a1.0001.02/DOC_1&format=PDF (26. 5. 2022).
- European Environment Agency (2016). *Transport and Public Health*. Dostupné z <https://www.eea.europa.eu/signals/signals-2016/articles/transport-and-public-health> (2. 6. 2022).
- Fifeková, E. - Nemcová, E. - Nežinský, E. - Studená, I. (2021). *Dilemmas of Economic Growth. The path from unlimited possibilities towards responsibility?*. 1. vyd. Praha: Wolters Kluwer ČR, 2021. 80 s.
- GPEA (2021). *Auto Environmental Guide 2021*. Dostupné z https://www.greenpeace.org/static/planet4-eastasia-stateless/2021/11/47de8bb4-gpea_auto_environmental_guide_2021.pdf (8. 5. 2022).
- Grievesson, R. et al. (2021). *Avoiding a Trap and Embracing the Megatrends: Proposals for a New Growth Model in EU-CEE*. *wiiw Research Report 458*. Dostupné z <https://wiiw.ac.at/avoiding-a-trap-and-embracing-the-megatrends-proposals-for-a-new-growthmodel-in-eu-cee-dlp-5987.pdf> (21. 4. 2022).
- Kong, A. at all (2021). *Auto Environmental Guide 2021*. Dostupné z https://www.greenpeace.org/static/planet4-eastasia-stateless/2021/11/47de8bb4-gpea_auto_environmental_guide_2021.pdf (5. 5. 2022).
- Nemcová, E. - Fifeková, E. (2021). *Trap of Dominance or Prospects of The EU Automotive Industry in the Context of New Challenges and Strategies*. In: Nálepová, V., Pavlorková, M. (eds.). *Proceedings of the International Scientific Conference ECONOMIC AND SOCIAL POLICY*. Ostrava: Vysoká škola PRIGO, 2021, pp. 311–322.
- Pietrzak, K. - Pietrzak, O. (2020). *Environmental Effects of Electromobility in a Sustainable Urban Public Transport*. In: *Sustainability* 2020, 12, 1052; doi:10.3390/su12031052. Dostupné z <https://www.mdpi.com/2071-1050/12/3/1052> (2. 6. 2022).

Rhodes, B., et al. (2022). *Major revision for global light vehicle production forecast – what it means for OEMs' technology deployment*. Dostupné z <https://ihsmarkit.com/research-analysis/major-revision-for-global-light-vehicle-production-forecast--w.html> (2. 6. 2022).

SAP (2021). *How The Automotive Industry Is Driving Toward A Sustainable Future*. Dostupné z <https://www.forbes.com/sites/sap/2021/12/01/how-the-automotive-industry-is-driving-toward-a-sustainable-future/?sh=575f1d468f1b> (12. 6. 2022).

ZAP SR (2021). *Automobilový priemysel je akcelerátorom zelenej transformácie Európy. Kde je Slovensko?* Tlačová správa. Dostupné z https://www.zapsr.sk/wp-content/uploads/2021/06/ZAP-SR-TK-jun-2021_FIN.pdf (21. 7. 2021).