

Műhelytanulmányok 155.

2025. október

Túry Gábor – Éltető Andrea – Szigetvári Tamás

**AZ ELEKTROMOS AUTÓK GYÁRTÁSÁRA VALÓ ÁTÁLLÁS
HATÁSA A KÖZÉP-EURÓPAI BESZÁLLÍTÓKRA**

MT

ELTE Közgazdaság- és Regionális Tudományi Kutatóközpont

Világgazdasági Intézet

Műhelytanulmányok 155. (2025) 1–21. 2025. október

Az elektromos autók gyártására való átállás hatása a közép-európai beszállítókra

Szerzők:

Túry Gábor

Tudományos főmunkatárs

ELTE Közgazdaság- és Regionális Tudományi Kutatóközpont

Világgazdasági Intézet

Éltető Andrea

Tudományos főmunkatárs

Kutatócsoport-vezető

ELTE Közgazdaság- és Regionális Tudományi Kutatóközpont

Világgazdasági Intézet

Szigetvári Tamás

Tudományos főmunkatárs

ELTE Közgazdaság- és Regionális Tudományi Kutatóközpont

Világgazdasági Intézet

Minden itt kifejtett vélemény és következtetés a szerző sajátja, mely nem minden esetben tükrözi az ELTE KRTK, illetve a Világgazdasági Intézet kutatóinak véleményét

ISBN 978-615-5754-54-8

ISSN 1417-2720

Az elektromos autók gyártására történő átállás hatása a közép-európai beszállítókra¹

Túry Gábor², Éltető Andrea³, Szigetvári Tamás⁴,

Összefoglaló

Az akkumulátoros elektromos járművekre való átállás átalakítja az autóiipart, alapvetően megváltoztatva az ellátási lánc struktúráit, a beszállítói kapcsolatokat és a technológiai prioritásokat. Annak ellenére, hogy az eladások növekedése a közelmúltban lassult, az elektromos átállás továbbra is jelentős változásokat okoz, beleértve a belsőégésű motorok és alkatrészének csökkenését, valamint az akkumulátor-beszállítók térnyerését – különösen Kínából és Koreából. Ez a tanulmány, amely 17 közép-európai autóiipari vállalat vezetőivel készített félig strukturált interjúkon alapul, azt vizsgálja, hogy ezek az eltolódások hogyan hatnak a beszállítói hálózatokra és a vállalatok pozícióira. Az eredmények azt mutatják, hogy a legtöbb vállalat beszállítói számában és kapcsolataiban változások történtek, az ázsiai cégek részéről megnövekedett a verseny. Bár a technológiai innováció és az új képességekbe történő beruházás széles körben elterjedt, csak néhány vállalat számolt be jelentős fejlesztésről az ellátási lánc hierarchiáján belül, gyakran korlátozva a kulcsfontosságú értékláncokhoz való hozzáféréssel. Összességében az eredmények rávilágítanak a növekvő összetettségre, a versenyképességi nyomásra és a stratégiai partnerségek növekvő fontosságára az elektromos járműgyártás korában.

JEL: L62, F61, O33, Q55

Tárgyszavak: autóiipar, globális ellátási láncok, elektromos akkumulátor, Közép-Európa

¹ a tanulmány az International Visegrad Fund által finanszírozott, 22330218 számú, „Shift to electric car production: national strategies in Central and Eastern Europe” című kutatás keretében készült

² tudományos főmunkatárs, ELTE KRTK, Világgaazdasági Intézet, 1097 Budapest, Tóth Kálmán utca 4. Email: tury.gabor@krtk.elte.hu

³ tudományos főmunkatárs, kutatócsoport-vezető, ELTE KRTK, Világgaazdasági Intézet, 1097 Budapest, Tóth Kálmán utca 4. Email: elteto.andrea@krtk.elte.hu

⁴ tudományos főmunkatárs, ELTE KRTK, Világgaazdasági Intézet, 1097 Budapest, Tóth Kálmán utca 4. Email: szigetvari.tamas@krtk.elte.hu

1. Bevezetés

Az elmúlt években az autóipar az akkumulátoros elektromos járművek gyártása felé mozdult el. 2024-ben a tisztán akkumulátoros elektromos járművek (BEV-k) globális értékesítése meghaladta a 10 millió darabot, így minden hetedik autó tisztán elektromos volt (The EV Universe, 2025). 2024-ben az értékesítések dinamikus növekedése megtorpant a kínai és európai piacok visszaesése miatt, de a technológia elterjedése már megállíthatatlan (IEA, 2024). Az előrejelzések szerint 2026-ra az EU-ban 12,5 millió elektromos autó lesz, ami a töltőinfrastruktúra 2,7-szeresét teszi szükségessé (Koval et al., 2025). A kormányzati és vállalati ösztönzők várhatóan jelentősen fellendítik az elektromos autók eladását: az ismétlődő ösztönzők 50-90%-kal növelik a plug-in hibridek és 17-40%-kal az akkumulátoros autók eladását (Schub et al., 2025). Az elektromos átállás nem mentes a kihívásoktól, ilyen például az energiatárolás, hálózati stabilitás, vagy az akkumulátorok újrahasznosítása.

Az autóipari technológiaváltás továbbra is jelentős változásokat idéz elő az ágazat globális ellátási láncainak több dimenziójában is, ugyanis alapvetően változtatja meg a kialakult ellátási lánc struktúrákat, a kutatás-fejlesztési (K+F) prioritásokat, valamint a hagyományos beszállítói kapcsolatokat (Kelly, 2023; Jagani et al., 2024; Kelly, 2024). A kutatások fő irányai az új szereplők belépésére (Fedotov 2022, Rísquez & Ruiz-Gálvez, 2024, Tham & Neo, 2024), a termelésre és a foglalkoztatásra (Celasun et al. 2023, Environmental Defense Fund 2024), valamint az ellátási lánc menedzsmentre gyakorolt hatásokra összpontosítanak (Soares et al, 2023). Ezen kívül a szakirodalom az elektromos autók gyártásához szükséges anyagok elérhetőségére, az ellátási lánc fenntarthatóságára és az újrahasznosítás kérdéseire összpontosít (Yao et al., 2023).

Az autóipari ellátási lánc fenntarthatóságának kiemelt területe az akkumulátor gyártás. A nyersanyagok tekintetében a lítium, a kobalt és a nikkel az EV-akkumulátorok elsődleges kritikus nyersanyagai. Az előrejelzések szerint 2040-re az EU-ban az éves kereslet ezek iránt legalább 21-szeresére nő, a lítium iránti globális kereslet 2050-re akár 42-szeresére, a kobalt 21-szeresére, a nikkel pedig 11-szeresére nőhet. Az EU ezen anyagok tekintetében nagymértékben függ az importtól, mivel a globális kritikus erőforrások kevesebb mint 5%-át termelik ki az EU-ban, miközben a globális kínálat mintegy 20%-át fogyasztja (Daw, 2025). Az EU kritikus nyersanyagokról szóló

rendeletének⁵ célja a függőség csökkentése az európai bányászat, finomítás és újrahasznosítás előmozdításával. Ugyanakkor a lítiumbánya nyitások környezetszennyezőek és társadalmi ellenállást váltanak ki. Az akkumulátor újrahasznosításról szóló rendelet⁶ célja is a megfelelő nyersanyagok kinyerése, azok százalékos mennyiségének megadása.

A belsőégésű motorokról az elektromobilitásra való átállás a beépített alkatrészekben is jelentős változást eredményez (Luccarelli et al., 2013; Altenburg, 2014). Néhány alkatrészt kivezetnek a gyártásból, így a teljes hajtáslánc (belsőégésű motor és sebességváltó) gyártását leállítják. Az elektromos autógyártás a vertikális integrációs struktúrájában is változásokat hoz, beleértve az értékláncon belüli feladatok elosztását (Klug 2013, 2014; Ciarapica et al., 2014; Slowik et al., 2016; Stodola et al., 2019). Az akkumulátorcsomag az elektromos járművek kulcsfontosságú része (Küpper et al., 2020), a teljes költség több mint 40 százalékát teszi ki (Carey & Lienert 2023). Ez a gyártók szerepének megerősödését jelenti, további lendületet adva az értéklánc összetételben és függőségi rendszerében végbemenő átalakulásához (Lampón & Muñoz-Dueñas, 2023; OECD 2024; Rísquez & Ruiz-Gálvez, 2024).

A kutatás során a következő kérdésekre keressük a választ:

1. Hogyan változtatja meg az elektromos járművekre való átállás az autógyártók ellátási lánc kapcsolatait?
2. Hogyan befolyásolja az elektromos autógyártás elterjedése egy vállalat pozícióját az ellátási láncon belül? E tekintetben felmutattak-e a vállalatok technológiai fejlődést és előrelépést?

Módszertan

A kutatást félig strukturált interjúk segítségével végeztük, amelyeket 17 magyarországi, csehországi, szerbiai és lengyelországi autóiipari vállalat vezetőivel készítettük. A kérdőíves online interjúk 2025 januárja és márciusa között zajlottak. A vállalatok kiválasztásakor az elektromos autógyártás értékláncában való részvétel nem volt

⁵ <https://www.consilium.europa.eu/hu/infographics/critical-raw-materials/>

⁶ <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/HU/TXT/?uri=CELEX:32023R1542>

kizárólagos kritérium, mivel a tanulmány azt vizsgálja, hogyan hat a technológiai változás az iparági szereplőkre. Ugyanakkor az interjúk során kiderült, hogy bizonyos mértékig minden vállalatot érint valahogy az elektromos autógyártás elterjedése. A résztvevők és cégeik anonimitását biztosítottuk. Az adatgyűjtés célja egyrészt az volt, hogy megvizsgáljuk, hogyan hat az elektromos autógyártásra való átállás az ellátási láncban résztvevő vállalatok közötti kapcsolatrendszerre. Az általános kérdéseken túl azt is megkérdeztük, hogy az iparágban zajló folyamatos átalakulás, az elektromos autógyártásra való áttérés megváltoztatta-e a beszállítóik számát. Továbbá azt is megkérdeztük, hogy milyen mértékben sikerült kapcsolatot kialakítaniuk kínai és dél-koreai vállalatokkal. Utóbbi kérdés azért is lényeges, mivel napjainkban az elektromos autógyártás ellátási láncában a délkelet-ázsiai országok kulcsszerepet töltenek be.

A másik cél az volt, hogy megvizsgáljuk az elektromos autógyártásra való átállás technológiai következményeit és azok szerepét az ellátási láncban. Itt azt akartuk megtudni, hogy az új technológiák bevezetésével a vállalatoknak lehetőségük volt-e a technológiai fejlődésre, illetve eredményezett-e az ellátási láncban belüli pozíciójuk változásához, akár felfelé, akár lefelé.

Az interjúk során feltett kérdések:

1. Hogyan érinti vállalatát az elektromos autógyártásra való átállás?
2. Mennyire változott a beszállítóik köre? Csökkent/növekedett/nem változott a beszállítóik száma?
3. Milyen hatással volt az Ön vállalatára a kínai és koreai beszállítók és OEM-ek megjelenése?
4. Tapasztalt bármilyen változást a partnerei körében? Több a külföldi/belföldi vagy több a kínai/koreai/japán tulajdonú vállalat?
5. Az elektromos járműgyártásra való átállás kínál lehetőségeket a vállalatának a technológiai fejlődésre?
6. Amennyiben igen, milyen beruházásokat hajtanak végre ennek érdekében?
7. A technológiai változás lehetőséget biztosít a vállalatának, hogy feljebb lépjen az ellátási láncban?

Elektromos átállás az autóiparban

Az elektromos átállás jelentős zavart okozott a meglévő beszállítói hálózatokban azáltal, hogy új szereplőket hozott az autóipari ökoszisztémába (Barwick et al., 2024; Viva Technology, 2024). A gyártók számára kritikus pont, hogy a belsőégésű motor alkatrészeinek kivonásával egyidőben biztosítani kell az elektromos járművekhez szükséges alkatrészeket is (Szalavetz, 2022; Kelly, 2024). Ezt az időszakot a stagnáló volumennövekedés és az üzleti modell gyors átalakítása jellemzi, ami jelentős nyomást gyakorol a meglévő beszállítói kapcsolatokra (Lazard, 2025, Gerardino, 2025). Az autógyáraknak a belsőégésű motoros járművek gyártása miatt meg kell tartaniuk jelenlegi beszállítói bázisukat, miközben az elektromos járművek elterjedésének felgyorsulásával egyidejűleg ugyanezeknél a beszállítóknál csökkentik a rendeléseket (Kelly, 2023; Kelly, 2024). Ezenkívül az autógyártóknak el kell dönteniük, hogy házon belül fejlesztik-e a megfelelő kompetenciákat, vagy szakosodott beszállítóktól szerzik be azokat (Altenburg, 2014). A változás új beszállítók bevonását teszi szükségessé, ezzel bővítve az iparág meglévő kapcsolatait (Murmann & Schuler, 2023).

Az akkumulátorgyártók, akik korábban a periférián helyezkedtek el az iparágban, kiemelkedő jelentőségre tettek szert. Az olyan vállalatok, mint a kínai Contemporary Amperex Technology Co Ltd (CATL), 2022 óta bekerültek az öt legjobb tier 1 beszállító közé (Huang & Ke, 2023; Jagani et al, 2024). Más kínai cégek, mint a Eve Power vagy a Sunwoda a folyamatos technológiai fejlesztésnek köszönhetően komoly pozíciókat szereztek. Ez a változás arra készítette a hagyományos OEM-eket, hogy partnerségeket alakítsanak ki autóiparon kívüli szereplőkkel, beleértve az akkumulátor- és félvezetőgyártókat (Schnurrer & Braun, 2023, U.S. Department of Energy, 2024). Ez az átmenet azt jelenti, hogy az autógyártók a hagyományos tranzakciós kapcsolatokról egyre inkább a stratégiai, együttműködő partnerségek felé mozdultak el (Kelly, 2024; Thomas, 2024). Ez a paradigmaváltás az elektromos járműtechnológia egyedülálló összetettségéből ered, amely több szakterületen is specializált szakértelmet igényel, beleértve az akkumulátorrendszereket, az elektromos motorokat, a teljesítményelektronikát és a hőkezelést (Schnurrer & Braun, 2023). Az OEM-ek egyre inkább olyan beszállítókat keresnek, amelyek az egyes alkatrészek helyett átfogó

megoldásokat tudnak kínálni, ezzel növelve a beszállítói kapcsolatok stratégiai jelentőségét (DP World, 2024; Bannasch, 2024).

A kutatások azt mutatják, hogy a sikeres OEM-ek az elektromos járműalkatrész beszállítókkal a kritikus partnerségek biztosítására „választott ügyfél” stratégiát alkalmaznak, felismerve, hogy a véges erőforrások és a speciális képességek kiemelt kapcsolatokat tesznek szükségessé (Kelly, 2024; McKinsey, 2024). Ezeket a partnerségeket a költségorientált szemlélet helyett, a kiterjedt tudásmegosztás, közös problémamegoldó kezdeményezések és hosszú távú stratégiai összehangolás jellemzi (Delvens, 2024; Thomas, 2024).

Az európai autógyártók kínai és koreai beszállítóktól való függése az elmúlt években jelentős mértékben felerősödött, amely alapvető változást jelent a globális autóiipari ellátási láncokban. Az Európai Unió autóiiparában a kínai gyártóknak tulajdonított hozzáadott érték 2022-ben elérte a 16 százalékot, ami 2010-ben mindössze 9 százalék volt, amellyel felülmúlta más ázsiai beszállítókét. Ugyanezen időszak alatt a japán gyártók 15 százalékkal, a dél-koreaiak pedig 10 százalékkal nőttek (Eurostat, 2024). A kínai vállalatok mellett a dél-koreai beszállítók az európai gyártók számára nélkülözhetetlen partnerekké váltak. Napjainkban már nyolc dél-koreai gyártó szerepel a 100 legnagyobb globális autóalkatrész-beszállító között, és olyan vállalatok, mint a Hyundai Mobis, pedig vezető szerepet töltenek be a fejlett autóiipari technológiák terén (Yoon, 2025).

A legkritikusabb függőség az akkumulátortechnológia terén van, ahol a kínai beszállítók szinte monopóliumot értek el. A nagy európai autógyártók felismerve ezt a függőséget, stratégiai partnerségeket kötöttek a kínai cégekkel. A Volkswagen 2025 februárjában átfogó szándéknyilatkozatot írt alá a CATL-lel, amely kiterjed az új akkumulátortermékek közös fejlesztésére, az akkumulátor-újrahasznosításra, valamint a járművek kétirányú töltési (Vehicle-to-Grid)-hálózat (V2G) megoldásokra (Rho Motion, 2025). A Stellantis technológiai és gyártási együttműködést kötött a kínai CATL-lel, amelynek első lépése egy akkumulátorgyár létesítése Spanyolországban (XIAMEN, 2025).

A koreai és kínai beszállítók tevékenységüket Közép-Európában koncentrálták. Csak Szlovákiában több mint 100 koreai autóiipari vállalat működik, köztük olyan nagy szereplők, mint a Kia, a Samsung, a Mobis és a Hyundai Steel. A dél-koreai autógyártás a visegrádi régióban az EU teljes autógyártásának 3,5 százalék-át teszi ki (Sebena et al.,

2024). A kínai beruházások hasonló mintákat követtek, Magyarország 2023-ban az összes európai kínai FDI 44 százalékát, 2024-ben pedig 31 százalékát vonzotta magához (Kratz et al., 2025). Ez a koncentráció regionális függőségeket hoz létre, ahol a teljes autóiipari ökoszisztémák kritikus alkatrészek és technológiák tekintetében ázsiai beszállítóktól függenek (Remzova, 2025). Az európai autóiipar diverzifikációs erőfeszítéseket mutat, de továbbra is korlátozottan. A vállalatok „asset-light”⁷ stratégiákat követnek, és alternatív beszállítói kapcsolatokat keresnek, de a meglévő függőségek mértéke megnehezíti a gyors változást. A Magyarországon kiépülő kínai akkumulátorgyártás csak „közelebb hozza” az akkumulátorokat az európai piachoz, de ugyanúgy kizárólag kínai cégek gyártják, kínai technológiával és ellenőrzéssel, jelentős részben vendégmunkásokkal. Amely megakadályozza a hazai cégek gyártási folyamatba történő bekapcsolódását.

Az elektromos járműtechnológia drámaian átformálta a K+F beruházási prioritásokat az autóiiparban, a gyártók és beszállítók együttesen példátlan erőforrásokat irányítanak az elektrifikáció felé (Fuchs, 2019; Bannasch, 2024; Harikumar & Krithika, 2024). 2023 és 2027 között csak a német autógyártók és beszállítók több mint 250 milliárd eurót terveznek kutatás-fejlesztésre fordítani világszerte, elsősorban az elektromobilitás, az akkumulátortechnológia és a digitalizáció területén (KPMG, 2024; Bannasch, 2024). Ugyanakkor a német autógyártók szövetsége a szakszervezetekkel együtt azért küzd, hogy az EU halassza el a 2035-ös elektromos átállási határidőt (Reuters, 2025), ez esetben továbbra is lehet majd belsőégésű erőforrással autókat értékesíteni.

Az elektromos járműgyártásra való átállás alapvetően átalakítja az ellátási lánc hierarchiáját, új versenyhelyzeteket teremt, és felgyorsítja azokat a technológiai áttöréseket, amelyek újraértelmezik az autóiipart. Az autóiipari ellátási láncban jelentős elmozdulás történik a vertikális integráció felé. A hagyományos, belsőégésű erőforrású járművekkel ellentétben, amelyek kiterjedt beszállítói hálózatokra támaszkodnak, a vezető elektromos járműgyártók házon belül készítik a kritikus alkatrészeket a minőség, a költségek és az innovációs ciklusok ellenőrzése érdekében. A Tesla átfogó vertikális integrációs stratégiájával példázza ezt az átalakulást, mivel mindent előállít az akkumulátoroktól és a szoftverektől kezdve a jármű-összeszerelésig és a közvetlen

⁷ az „asset-light” stratégia egy olyan üzleti modell, amely minimálisra csökkenti a vállalat fizikai eszközeit azáltal, hogy csak az alapvető kompetenciákra összpontosít, a további képességeket kiszervezéssel vagy partnerséggel biztosítja.

értékesítésig (Scott, 2024). Az olyan kínai gyártók, mint a BYD, még tovább mentek a vertikális integrációban, házon belül gyártva akkumulátorokat, teljesítményelektronikát, villanymotorokat és félvezetőket.

A hagyományos autóiipari beszállítók kettős kihívással néznek szembe: továbbra is gyártaniuk kell belsőégésű motor alkatrészeket, miközben gyorsan felpörgetik az elektromos autógyártósorokat, ami nehéz egyensúlyt teremt a rövid távú készpénzigények és a hosszú távú versenyképességi törekvések között. Sok beszállító, amely belsőégésű motoros járművekhez biztosít alkatrészeket, jelentős fenyegetésekkel néz szembe, ha nem tud sikeresen alkalmazkodni az elektromos átálláshoz.

Az autóiipar átalakulása felgyorsítja a beszállítók konszolidációját, sok szakértő azt jósolja, hogy csak a legalkalmazkodóbb vállalatok élnek túl az átmenetet. A hagyományos alkatrészek, mint a kormányösszekötők, kormányművek, kipufogórendszerek és üzemanyag-befecskendezők elavulttá válnak az elektromos járművek kontextusában, ami potenciális visszaesést eredményezhet ezekben a beszállítói ágazatokban (Edmonds, 2024).

Az elektromos járműgyártás elterjedése alapvetően átalakítja az autóiipari ellátási láncokat, új hierarchiákat hoz létre, ahol az akkumulátor- és félvezetőgyártó vállalatok példátlan befolyással bírnak, míg a hagyományos beszállítók létfontosságú nyomásnak vannak kitéve, hogy alkalmazkodjanak, különben az elavulás veszélye fenyegeti őket. Az átmenetet kísérő technológiai fejlesztések nem csupán fokozatos innovációk, hanem áttörő újítások, amelyek teljesen új megközelítéseket tesznek lehetővé a járműtervezés, a gyártás és a „felhasználói élmény” terén. Azok a vállalatok, amelyek stratégiai vertikális integrációval, technológiai innovációval és ellátási lánc lokalizációval sikeresen átvészelik ezt az átalakulást, hosszú távú versenyelőnyre tesznek szert.

Vállalati tapasztalatok

A mintánkban szereplő vállalatokat eltérően érintette az elektromos autógyártásra való átállás (lásd 1. táblázat). A technológiaváltás hatásait a termék jellege, az eddigi ellátási lánc kapcsolataik befolyásolták. Ezek alapvetően határozták meg változásban rejlő a lehetőségeiket. A táblázatban a cégeket országgóddal és számmal jelöltük.

1. táblázat: Az interjúk eredményei

			Ellátási lánc kapcsolatok			Ellátási lánc pozíciók		
Vállalat	Tier szint	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7
PL1	1	Pozitív	Nőtt	Nem	Nem	Igen	Igen	Nem
PL2	2	Negatív	Nőtt	Igen	Igen	Igen	Igen	Igen
PL3	1	Pozitív	Nőtt	Igen	No	Igen	Nem	Nem
PL4	2	Negatív	Nőtt	Igen	Nem	Nem	Nem	Igen
PL5	1	Nem releváns	Nőtt	Igen	Igen	Igen	Igen	Nem
PL6	2	Pozitív	Nőtt	Nem	Nem	Igen	Igen	Nem
PL7	1	Pozitív	Nem változott	Nem	Nem	Igen	Nem	Nem
SRB1	2	Pozitív	Nem változott	Igen	Nem	Igen	Igen	Igen
SRB2	2	Nem releváns	Nem változott	Nem	Nem	Nem	Nem	Nem
CZ1	1	Negatív	Nem változott	Igen	Nem	Igen	Nem	Nem
CZ2	1	Pozitív	Nőtt	Nem	Nem	Igen	Igen	Nem
CZ3	1	Negatív	Nem változott	Nem	Nem	Igen	Nem	Igen
HU1	1	Negatív	Nem változott	Nem	Nem	Igen	Igen	Nem
HU2	1	Nem releváns	Nem releváns	Nem	Nem	Igen	Nem	Nem
HU3	1, 2	Pozitív	Nőtt	Igen	Igen	Igen	Igen	Igen
HU4	1	Nem releváns	Csökkent	Igen	Nem	Igen	Igen	Nem
HU5	1	Nem releváns	Nőtt	Igen	Igen	Igen	Igen	Nem

Forrás: saját összeállítás

A technológia változás általános következményeit illetően (K1) az átmenet nem volt releváns az PL5, SRB2, HU2, HU4 és HU5 vállalatok számára. Az SRB2-nél az interjúalany megjegyzi, hogy a vállalat működésében nem tapasztalt jelentős változásokat az elektromos járműgyártásra való átállás miatt. Az általunk gyártott alkatrészek minden típusú autóba beszerelhetők. A HU2 válasza hasonló okokra vezethető vissza, hangsúlyozva, hogy „a hajtáslánc jellege nem befolyásolja termékeink használatát”.

PL1, PL3, PL6, PL7, SRB1, CZ2 és HU3 pozitív fejleményekről számolt be. PL1 megjegyezte, hogy „A változás jó a vállalatnak. Nőtt a fogalmunk és fejlesztéseket is megtudtunk valósítani.” A PL3-as interjúalanyunk hasonló tapasztalatokról számolt be: „Az elektromos járműgyártásra való átállás jelentősen átformálta a vállalatot azáltal, hogy változást hozott a szolgáltatási stratégiában, beruházásokat tett az akkumulátortechnológiába, beleértve új beszállítókat (új partnerségek a beszállítói láncok biztosítása érdekében) és képzett elektromos járműmérnököket.” Az elektromos autógyártás miatt a megrendelések bővülése más vállalatoknál is befolyásolta az átmenet

jellegét. A PL6-nak új csapatokat kellett felállítania, képességeket kellett kiépítenie, és új ajánlatokat kellett kidolgoznia a B2B és B2C szegmensek számára. Amennyiben a meglévő partnereik jelentős beruházásba kezdenek, az az adott vállalatot a megrendelések növekedése miatt kedvezően érinti. Ahogy a CZ2 interjúalany beszámolt róla: *„OEM partnerünktől érkező BEV-rendeléseknek köszönhetően egy új projektet indítunk, amely hatalmas mértékben növeli üzemünk kapacitását.”*

Öt vállalat (PL2, PL4, CZ1, CZ3, HU1) negatív következményekről számolt be. Az interjúalanyok válaszaiban leginkább a kereslet visszaesése miatti megrendelés-csökkenés szerepelt. A PL2 a pótalkatrészekhez kapcsolódó „after sales” bevételek csökkenéséről számolt be. A PL4 a kezdeti fellendülést követően az eladások jelenlegi stagnálása miatt jelentős veszteségeket könyvelt el. A CZ1 és a HU1 jelentős beruházásokat hajtottak végre, de a kereslet növekedésének hiánya kedvezőtlenül érintette őket.

Arra a kérdésre, hogy növekedett-e a partnereik száma (K2), összesen kilenc vállalat (PL1, PL2, PL3, PL4, PL5, PL6, CZ2, HU3 és HU4) válaszolt igennel. Ennek fő oka az, hogy párhuzamos kapacitásokat hoztak létre a gyártás során, ami azt jelenti, hogy nemcsak a hagyományos belsőégésű motoros autókhoz szállítanak alkatrészeket, hanem az elektromos hajtásokhoz is. A PL3 arról számolt be, hogy *„A szám kissé növekedett, mivel EV modellek kerültek a jelenleg meglévő modellválasztékba. A jármű számos alkatrésze átvihető a jelenleg létező belsőégésű motoros járművekből, beleértve: a felfüggesztést, az üléseket, a modulokat.”* Egy vállalat (HU4) a partnerek számának csökkenéséről számolt be. A növekvő verseny, főként a kínai cégektől, bizonyos termékek esetében kiszorította őket a piacról.

A kínai vállalatok beruházásai alapvetően megváltoztatták az autóiipari ellátási láncot. Megkérdeztük az interjúalanyainkat a kínai, koreai és japán vállalatok jelenlétének hatásáról (K3). A válaszadók többségére (kilenc vállalatot) hatottak az újonnan megjelent cégek. A PL2 vállalat kiemelte a kínai cégek alacsony árait, amelyek lehetővé tették számukra, hogy jelentős piaci részesedést szerezzenek. Az SRB1 vállalat kiemelte a kínai és koreai cégek kiszorító hatását is: *„Igen, az üzletünket érintette a kínai és koreai beszállítók és OEM-ek érkezése, mivel fő ügyfeleink európai vállalatok, mint például a Mercedes és a BMW.”* A CZ1, amelynek német partnerei is vannak, a kínai gyártók miatti

piaci részesedés-csökkenésről és rendelés visszaesésről számolt be. A HU4 is kiemelte a rendelések visszaesését: *„a rendeléseket törölték, mert nem mindig tudtunk versenyezni a kínai árakkal.”* A HU5 arról számolt be, hogy a kínai vállalatok megpróbálnak belépni az európai ellátási láncba, de kevés sikerrel, mivel a megkérdezett vállalat által képviselt szegmensben nem tudják biztosítani a szükséges minőséget. Továbbá, elsősorban technológiát akarnak szerezni a kapcsolatfelvétellel, ami kockázatos. A technológia megszerzése a kínai beszállítók célja is, ezért sem célszerű őket bevonni.

A negyedik kérdésre, hogy a beszállítók köre változott-e nemzetiség szerint (K4) – kiemelve a kínai, koreai és japán vállalatokat, amelyek fejlettek az akkumulátortechnológiában, a válaszadók többsége (13 vállalat) nemmel válaszolt (lásd 1. táblázat). Válaszában a PL7 kiemelte a BEV-gyártásban tapasztalható zárt beszállítói rendszert, amelyhez nem lehet csatlakozni: *„Több ázsiai vállalat is részt vesz az elektromos járművek és alkatrészeik gyártásában Lengyelországban, de saját ellátási és elosztási láncokkal rendelkeznek.”* Ezt a trendet az HU1 is megerősítette: *„A kínai vállalat nagyon ragaszkodott hagyományos beszállítóihoz, nem nyitott a helyi cégek felé.”*

Azok a vállalatok, amelyek igennel válaszoltak (PL2, PL5, HU3 és HU5), szintén rendelkeztek ázsiai partnerekkel. A PL5 kiemelte a koreai vállalatok megjelenését az új termékek esetében: *„például az akkumulátorok és a rézfólia fő beszállítói koreai vállalatok.”* A HU3 pozitív tapasztalatokról számolt be: *„Már tudtunk üzletet kötni egy koreai céggel, így ennek pozitív hatása van.”* A HU5 megjegyezte, hogy költséghatékonysági okokból az ázsiai beszállítókat is bevonják. Ezekben az esetekben a döntés alapvetően áralapú, de jellemzően magasabb szinten történik.

A kutatás másik fontos célja az elektromos autógyártás által előidézett technológiai változásban való sikeres részvétel volt. Itt elsősorban a hozzáadott érték növelése és az ellátási láncban való feljebb vagy lejjebb lépés folyamata érdekelt minket. Amikor megkérdeztük, hogy az elektromos autógyártás jelent-e technológiai fejlesztési lehetőséget a vállalat számára (K5), 15 vállalat válaszolt igennel. Az interjúalanyaink megerősítették, hogy a beszállítók is követik az elektromos autógyártásra való átálláshoz szükséges technológiai változást. A PL1 vállalat beszámolt egy új gyártósorba történő beruházásról. A PL5 hangsúlyozta, hogy *„A járművekben bekövetkező technológiai változások mellett innovációk történnek magában a gyártási folyamatban is.”* A CZ1 az

ügyfél által kezdeményezett fejlesztések miatt új gyártócsarnok építésébe fektetett be: *„Egy teljesen új épületet építünk az új BMW projekthez.”* A HU3 vállalat hangsúlyozta, hogy a technológiai változás a termelés minden szegmensét érinti, ami anyagváltozásokhoz, megmunkálási újításokhoz, új technológiákhoz és új szabványokhoz vezet. Megjegyezte, hogy az akkumulátortechnológia esetében az új anyagok, folyamatok és megoldások eltérő gépeket és technológiát igényelnek. Ehhez az alkalmazottak számára képzéseket tartanak, és olyan alkalmazottakat vesznek fel, akik már részben kompetensek az új technológiákban. Új munkahelyekre is szükség van, például technikus, mérnök, villamosmérnök. Ezt a választ HU1 is megerősítette, kiemelve az elektromos autók eltérő szerkezeti kialakítását és az ebből eredő fejlesztéseket: *„Az elektromos autókhoz kevesebb alkatrészre van szükség. Továbbá a nagyobb alkatrészek előállításához, nagyobb alkatrészekre és nagyobb gépekre van szükség. Ez további befektetést igényel.”*

Ugyanakkor, a beruházásokat nemcsak a technológiai változás hajtja, hanem az iparági szereplők is folyamatosan modernizálnak termelékenységük és versenyképességük növelése érdekében. A CZ3 így kommentálta ezt: *„Folyamatosan új technológiákat vezetünk be.”* Az SRB1 vállalat jelentős lehetőségeket lát a technológiai változásban: *„A technológiai váltás stabilitást, fenntarthatóságot és versenyképességet hoz cégünk számára. Folyamatautomatizálásba fektetünk, mert az automatizált folyamatok költséghatékonyabbak, mint az emberi erőforrásokra támaszkodni.”* A két negatív választ adó vállalat (PL4 és SRB2) hangsúlyozta, hogy a technológiai váltás nem érintette gyártási folyamataikat, és nem volt szükség jelentős modernizálásra vagy átalakításra. Válaszában az SRB2 hangsúlyozta, hogy a technológiai váltás nem teremtett új lehetőségeket a vállalat számára, és a beruházások szintje változatlan maradt, mint a hagyományos járműgyártás esetében. Összefoglalva, a vállalat még nem tapasztalt jelentős hatásokat az elektromos járműgyártásra való átállásból, és nem hajtott végre változtatásokat üzleti modelljében, ellátási láncában vagy munkaerő-stratégiájában erre a változásra válaszul.

Arra, hogy a technológiai változással kapcsolatban történt-e beruházás, 11 vállalat válaszolt igennel. Esetükben az új termékeknek és a termelési fejlesztéseknek köszönhetően történtek változások. Ugyanakkor az OEM-ek stratégiai változása gyakran „ellentmond” a beszállítók által korábban kezdeményezett fejlesztéseknek, ezáltal bizonyos fejlesztéseket vagy fejlesztési irányokat háttérbe szorít. Ez volt a helyzet a

súlycsökkentéssel is, ami az OEM-ek stratégiája miatt nem valósult meg az elektromos autóknál. A HU4 interjúalany a következőket mondta ezzel kapcsolatban: *„Az elmúlt években az elektromos átállás miatt a vállalat a fejlesztések fókuszát a kisebb járművek optimalizálása felé tolta el, mivel az elektromosautó-piacon a könnyebb járművek elterjedését jósolták. Azonban ez nem történt meg, így a fejlesztés iránya tévesnek bizonyult.”* A nagy járművek elterjedése az elektromos járművek szektorában is meghatározóvá vált, ezért termékeink fejlesztését ebben az irányban kellett újra kalibrálni.

A gyártás fejlesztése mellett az PL5 és a HU3 vállalatok a tudás fejlesztésébe is befektetnek. A PL5 vállalatnál az interjúalany hangsúlyozta: *„Az elektromos járművekre való átállás az alkalmazottaktól is új készségek elsajátítását követeli meg. Ez kiterjedt képzést jelent az elektromobilitás területén.”*

A lehetőségeket nem mindig követte a beruházások növekedése, ami a legtöbb esetben az elégtelen keresletnek volt köszönhető. A megkérdezett vállalatok közül azok, amelyek pozitívan nyilatkoztak az elektromos autógyártás által kínált lehetőségekről (PL3, CZ3), említették ezt az okot. A PL3 vállalatnak nagy esélye volt egy kiemelkedő elektromos járművel belépni a piacra, azonban a kereslet nem volt elegendő a termelés bővítéséhez: *„...látszólag a jármű ára nem volt viszonylag drága ahhoz képest, amit az ügyfelek vártak / a termék kínált.”* A CZ3 is jelentette ezt: *„...az eladások alacsonyok, és ezeknek a projekteknek az elindítása gyakran késik.”* Ezzel szemben a HU2 nem a kereslet csökkenését említette, hanem azt, hogy a vállalat még nem kezdte meg az új technológia gyártását magyarországi leányvállalatánál. A terméket 2024 második felében mutatták be, a gyártás pedig csak a németországi anyavállalatnál kezdődött meg.

A technológiaváltással kapcsolatban az ellátási láncban történő előrelépésre, az elfoglalt pozíció (tier 1, 2, 3) változására is rákérdeztünk (Q7). Mindössze öt vállalat (PL2, PL4, SRB1, CZ3 és HU3) számolt be pozitív fejleményekről. A válaszadók többsége nem kifejezetten az ellátási lánc hierarchián belül elfoglalt pozíció javulásáról számoltak be, hanem a pozíciójuk megerősítéséről beszéltek. Itt leginkább a technológiai fejlesztéssel, modernizációval és a hatékonyság növelésével elérhető versenyképességet emelték ki, ami előnyt jelent számukra más beszállítókkal szemben. A CZ3 hangsúlyozta: *„Folyamatosan új technológiákat vezetünk be. ... Van egy karcsúsítási osztályunk, amely*

folyamatosan a folyamatmodernizációs lehetőségeket keresi.” Az SRB1 is kiemelte ezt az innovációs előnyt: *„Ezenkívül a technológiai fejlesztések lehetőséget kínálnak vállalatunk számára, hogy feljebb lépjen az értékláncban, növelve a hatékonyságot és az innovációt.”* Ha meg akarjuk vizsgálni, miért adott olyan kevés megkérdezett vállalat pozitív választ, több tényezőt is ki kell emelnünk. Egyrészt, ahogy az előző kérdések is megerősítették, az együttműködési lehetőségek meglehetősen korlátozottak. A vállalatok nem tudnak kapcsolódni az elektromos ellátási láncban kulcsszerepet betöltő elsősorban az akkumulátor értéklánchoz tartozó vállalatokkal, így a BEV gyártásiban a feljebb lépési lehetőségeik korlátozottak. A másik ok az ellátási lánc komplexitásából adódik, amelyre a HU3 vállalattal készült interjú világított rá. HU3 vállalat a hagyományos belsőégésű autóknál tier 1-es beszállító volt. Az elektromos modelleknél tier 1-es és tier 2-es is. Az elektromos autó szerkezeti eltéréseiből adódóan, partnereik rendszerintegrátorként vettek részt az ellátási láncban. *„Az akkumulátoros elektromos járművek esetében sok esetben az ügyfeleink inkább rendszerintegrátorok, így itt inkább tier 2-ként működünk.”* A PL6 kiemelte a kínálati rendszer összetettségét is az ICE és a BEV technológia miatt: *„...a vállalat ellátási láncja összetettebb a BEV és az ICE gyártás miatt.”*

Az ellátási láncon belüli előrelépésre tizenkét vállalat válaszolt nemmel. Ennek oka egyrészt az, hogy egyes vállalatok tier 1 státusszal rendelkeznek (PL1, PL3, PL5, CZ1, CZ2, HU1, HU2 és HU5), és ezt a pozíciót a technológiai változás ellenére is meg tudták őrizni. Másrészt az elektromobilitás nem kínál számunkra feljebb lépési lehetőségeket (SRB2 vállalat), vagy *„nem célunk a beszállítói láncban feljebb jutni”* (HU4 vállalat).

Összegzés

Az autóipar akkumulátoros elektromos járművekre való átállásának következtében jelentős változások figyelhetők meg az ellátási láncok kapcsolataiban és struktúráiban. A kulcsfontosságú piacokon tapasztalható értékesítés lassuló növekedése ellenére, az elektromos autók gyártására történő átállás lendülete továbbra is fennáll. Ez az átmenet felborítja a hagyományos beszállítói dinamikát, új partnerségeket tesz szükségessé, különösen az akkumulátorgyártókkal és technológiai cégekkel, miközben fokozatosan kivonja a belsőégésű motor alkatrészeit. Kutatásunk 17 közép-európai autóipari vállalat vezetőivel készített félig strukturált interjúkon alapul és különböző hatásokat tárt fel az ellátási lánc kapcsolataira és pozícióira nézve. A legtöbb vállalat beszámolt a beszállítóik számának és a velük való kapcsolatok változásairól a technológiai fejlődés miatt, bár néhányan negatív eredményeket tapasztaltak, főként a kínai és koreai beszállítók versenyének köszönhetően. A többség innovációs lehetőségeket és beruházásokat érzékelt az elektromos járműtechnológiához kapcsolódó gyártási folyamatokban, de kevesen figyeltek meg jelentős felfelé irányuló elmozdulást az ellátási lánc hierarchiájában. Összességében az elektromos járműgyártás növekvő összetettsége és versenyképességi nyomása közepette a stratégiai együttműködések és a technológiai fejlesztések felé való elmozdulást lehet kimutatni.

Hivatkozások

- Bannasch, S. (2024). The impact of electric vehicles on automotive manufacturing: The role of first-time quality, digital twins, and dimensional engineering. *Quality Magazine*. Retrieved from <https://www.qualitymag.com/articles/98380-the-impact-of-electric-vehicles-on-automotive-manufacturing-the-role-of-first-time-quality-digital-twins-and-dimensional-engineering>
- Barwick, P. J., Kwon, H. S., Li, S., Wang, Y., & Zahur, N. B. (2024). Industrial policies and innovation in the electrification of the global automobile industry. Centre for Economic Policy Research. Retrieved from <https://cepr.org/voxeu/columns/industrial-policies-and-innovation-electrification-global-automobile-industry>
- Carey, N., Lienert, P. (2023). Focus: The battery test race to work out what used EVs are really worth. Reuters October 24, 2023 <https://www.reuters.com/business/autos-transportation/battery-test-race-work-out-what-used-evs-are-really-worth-2023-10-23/>
- Ciarapica, F. E., Matt, D. T., Rosini, M., & Spena, P. R., *The Impact of E-mobility on Automotive Supply Chain*, In: Zaeh M. F. (ed.), Enabling Manufacturing Competitiveness and Economic Sustainability. Proceedings of the 5th International Conference on Changeable, Agile, Reconfigurable and Virtual Production (CARV 2013) Munich, Germany, October 6th-9th, 2013. pp. 467-472, 2014.
- Celasun, O., Sher, G., Topalova, P., Zhou J. (2023). Cars and the Green Transition: Challenges and Opportunities for European Workers, in IMF Working Papers, No. 2023/116 (June 2023), <https://www.imf.org/en/Publications/WP/Issues/2023/06/02/Cars-and-the-Green-Transition-Challenges-and-Opportunities-for-European-Workers-534091>
- Ciarapica, F. E., Matt, D. T., Rossini, M., Spena, P. R. (2014). The Impact of E-mobility on Automotive Supply Chain. In: Zaeh, M. (eds) Enabling Manufacturing Competitiveness and Economic Sustainability. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-319-02054-9_79
- Daw, G (2025). Revising the 'Economic importance' dimension: The European framework for critical raw materials, completed and illustrated using lithium, *Resources Policy, Volume 101*, 105453, ISSN 0301-4207, <https://doi.org/10.1016/j.resourpol.2024.105453>.
- Delvens. (2024). Transformation of automotive R&D. Delvens Article, March 04. Retrieved from <https://www.delvens.com/article/transformation-of-automotive-r-and-d>
- DP World. (2024). Powering the future: Transforming the supply chain for electric vehicles. DP World, October 22. Retrieved from <https://www.dpworld.com/usa/insights/insights/transforming-electric-vehicle-supply-chains>

- Edmonds, K. (2024). How does EV Manufacturing and Design differ from Traditional Vehicles? ESI Group, June 28. <https://www.esi-group.com/blog/how-does-ev-manufacturing-and-design-differ-from-traditional-vehicles>
- Environmental Defense Fund (2024). U.S. Electric Vehicle Manufacturing Investments and Jobs. Characterizing the Impacts of the Inflation Reduction Act after 18 Months March 2024
- Eurostat (2024). Increasing role of China in EU's automotive industry. Eurostat News, December 4. <https://ec.europa.eu/eurostat/web/products-eurostat-news/w/ddn-20241204-1>
- Fedotov, P. (2022). Critical Analysis of the Electric Vehicle Industry: Five forces and strategic action fields, *Exchanges The Interdisciplinary Research Journal*, 10(1), 43-56. DOI:10.31273/eirj.v10i1.362
- Fitch Ratings (2025). Fitch Affirms CATL's Ratings at 'A-', Outlook Stable. Rating Action Commentary. June 19, 2025. <https://www.fitchratings.com/research/corporate-finance/fitch-affirms-catl-ratings-at-a-outlook-stable-19-06-2025>
- Fuchs, M. (2019). Internal networking in the globalising firm: the case of R&D allocation in German automobile component supply companies. In: Schamp E. (ed.): Linking Industries Across the World (pp. 127-146). Routledge.
- Gerardino, K. A. (2025). How tier-one suppliers adapt to EVs: Strategies and shifts in a fast-evolving landscape. Industry EMEA. Retrieved from <https://www.industryemea.com/market-overview/96069-how-tier-one-suppliers-adapt-to-evs-strategies-and-shifts-in-a-fast-evolving-landscape>
- Harikumar, A. Krithika, PR (2024). Four reasons to double down on investment in R&D for EVs in India. ETAuto, 9 September, <https://auto.economictimes.indiatimes.com/news/industry/lenders-line-up-offers-to-turbocharge-rural-auto-sales/113178638>
- Huang, N.; Ke, W. (2024). Traditional Tier-1 suppliers struggle as electrification reshapes auto supply chain. Digitimes Asia, July 11. Retrieved from <https://www.digitimes.com/news/a20240710PD205/tier-1-automotive-industry-2023-automotive-lithium.html>
- IEA (2024). Global EV Outlook 2024. International Energy Agency
- Jagani, S., Marsillac, E., & Hong, P. (2024). The Electric Vehicle Supply Chain Ecosystem: Changing Roles of Automotive Suppliers. Sustainability, 16(4), 1570. <https://doi.org/10.3390/su16041570>
- Kelly, M. (2023). Suppliers demand OEM accountability on EV plans to support supply chain investment. Automotive Logistics, May, 23. Retrieved from <https://www.automotivelogistics.media/supply-chain-purchasing/suppliers-demand-oem-accountability-on-ev-plans-to-support-supply-chain-investment/44249.article>
- Kelly, M. (2024). GM's strategy to tackle EV logistics challenges: Digitalisation, nearshoring, and improving supplier relations. Automotive Logistics, December 17. Retrieved from <https://www.automotivelogistics.media/electric-vehicles/how-gm->

[is-tackling-ev-logistics-challenges-through-nearshoring-and-improving-supplier-relations/46551.article](#)

Klug, F. (2013). How electric car manufacturing transforms automotive supply chains. Conference Paper

Klug, F. (2014). Logistics implications of electric car manufacturing. *International Journal of Services and Operations Management*. 17. 350 - 365.
10.1504/IJSOM.2014.059573.

Koval, V., Shmygol, N., Durovic, S., Pavicevic, D., Honcharova, I. (2025). Analysis of Innovative Electromobility Development and the Advancement of Eco-Friendly Transport Infrastructure. *Sustainability* 2025, 17(3), 1010; <https://doi.org/10.3390/su17031010>

KPMG (2024). 24th global automotive executive survey report. KPMG. Retrieved from <https://assets.kpmg.com/content/dam/kpmg/be/pdf/24th-global-automotive-executive-survey-report.pdf>

Kratz, A., Zenglein, M., Mischer, A., Sebastian, G., Meyer, A. (2025). Chinese Investment Rebounds Despite Growing Frictions Chinese FDI in Europe: 2024 Update. A report by Rhodium Group and the Mercator Institute for China Studies (MERICS). <https://rhg.com/research/chinese-investment-rebounds-despite-growing-frictions-chinese-fdi-in-europe-in-2024/>

Küpper, D., Kuhlmann, K., Tominaga, K., Arora, A., Schlageter, J. (2020). Shifting Gears in Auto Manufacturing. Boston Consulting Group 2020.

Lampón, J.F., Muñoz-Dueñas, P. (2023). Are sustainable mobility firms reshaping the traditional relationships in the automotive industry value Chain? *Journal of Cleaner Production*, 413 (2023), Article 137522

Lazard (2025). Global automotive supplier study 2025 summary. Retrieved from <https://www.lazard.com/media/4k4gnvco/global-automotive-supplier-study-2025-summary.pdf>

Luccarelli, M., Matt, D., Russo Spena, P. (2013). Impact of Electromobility on Automotive Architectures. 2013 World Electric Vehicle Symposium and Exhibition, EVS 2014. 6. 10.1109/EVS.2013.6914777.

McKinsey (2023). Automotive powertrain suppliers face a rapidly electrifying future. McKinsey, March 31. <https://www.mckinsey.com/industries/automotive-and-assembly/our-insights/automotive-powertrain-suppliers-face-a-rapidly-electrifying-future>

Murmann, J.P., Schuler, B.A. (2023). Exploring the structure of internal combustion engine and battery electric vehicles: Implications for the architecture of the automotive industry, *Industrial and Corporate Change*, 32(1), 129-154.

OECD (2024). The future of the automotive value chain: Implications for FDI-SME linkages, OECD SME and Entrepreneurship Papers, No. 64, OECD Publishing, Paris, <https://doi.org/10.1787/cb730d65-en>.

Remzova, D. (2025). Powering the Periphery: The Future of the Central and Eastern European Auto Industry. China Observer, August 7.

<https://chinaobservers.eu/powering-the-periphery-the-future-of-the-central-and-eastern-european-auto-industry/>

- Reuters (2025). German carmakers, trade union jointly urge EU to drop combustion engine ban. Reuters September 11, 2025.
<https://www.reuters.com/sustainability/boards-policy-regulation/german-carmakers-trade-union-jointly-urge-eu-drop-combustion-engine-ban-2025-09-11/>
- Rho Motion (2025). Volkswagen bets big on China with CATL partnership. News, February 25. <https://rhomotion.com/news/volkswagen-bets-big-on-china-with-catl-partnership/>
- Rísquez, M. R., Ruiz-Gálvez, M. E. (2024). The transformation of the automotive industry toward electrification and its impact on global value chains: Inter-plant competition, employment, and supply chains. *European Research on Management and Business Economics*. 30. 100242. 10.1016/j.iedeen.2024.100242.
- Schnurrer, S., Braun, T. (2023). How the electric vehicle boom impacts automaker supply chain. Oliver Wyman, November. Retrieved from
<https://www.oliverwyman.com/our-expertise/insights/2023/nov/electric-vehicle-automaker-supply-chain-impact.html>
- Schub, H., Plötz, P., Sprei, F. (2025). Electrifying company cars? The effects of incentives and tax benefits on electric vehicle sales in 31 European countries. *Energy Research & Social Science Volume 120*, February 2025, 103914
- Scott, A. (2024). Tesla's Vertical Integration Revolutionizes Supply Chains. Supply Chain 360, Jun 19. <https://supplychain360.io/teslas-vertical-integration-revolutionizes-supply-chains/>
- Sebena, M., Choi, S.H., Ng, G., and Chan, T. (2024). South Korea's industrial ties with Central Europe: The case of defense and electric vehicles. *CEIAS, November*
- Slowik, P., Pavlenko, N. & Lutsey, N. P., *Assessment of next-generation electric vehicle technologies*, White paper, Washington, DC: International Council on Clean Transportation, 2016.
- Soares, L.O., Reis, A.d.C., Vieira, P.S., Hernández-Callejo, L., Boloy, R.A.M. (2023). Electric Vehicle Supply Chain Management: A Bibliometric and Systematic Review. *Energies*, 2023, 16, 1563. <https://doi.org/10.3390/en16041563>
- Stodola Stephan, B. Lee, I. & Kim, J., *Crashing the climate: How the car industry is driving the climate crisis*, Seoul, Hamburg: Greenpeace East Asia and Greenpeace Germany, 2019
- Szalavetz, A. (2022), Transition to electric vehicles in Hungary: A devastating crisis or business as usual? *Technological Forecasting & Social Change* 184 (2022) 122029. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2022.122029>
- Tham, S. Y., Neo, H. Y. R. (2024). A Study of the Emerging Electric Vehicle (EV) Supply Chain in Malaysia, *ISEAS Yusof Ishak Inst.*, vol. 33, no. 2024, pp. 1–18
- The EV Universe (2025). Global EV Sales Report 2024, <https://www.evuniverse.io/p/evsales2024>

- Thomas, J. (2024). Leveraging supplier collaboration and incentives for your electric vehicle transition. Withum Insights, November 04. Retrieved from <https://www.withum.com/resources/leveraging-supplier-collaboration-and-incentives-for-your-electric-vehicle-transition/>
- U.S. Department of Energy (2024). Electric drive systems research and development. Office of Energy Efficiency & Renewable Energy. Retrieved from <https://www.energy.gov/eere/vehicles/electric-drive-systems-research-and-development>
- Viva Technology. (2024). What the future of electric vehicle technology holds. Retrieved from <https://vivatechnology.com/news/the-future-of-electric-vehicles-exciting-tech-advancements>
- XIAMEN (2025). CATL Stellantis Spain Partnership: Boosting Spain's Lithium-ion Battery Market. Initial Energy Science & Technology(XIAMEN) CO.,LTD [https://iestbattery.com/news/catl-and-stellantis-build-battery-factory /](https://iestbattery.com/news/catl-and-stellantis-build-battery-factory/)
- Yao, S., Bian, Z., Hasan, M.K., Ding, R., Li, S., Wang, Y., Song, S. (2023). A bibliometric review on electric vehicle (EV) energy efficiency and emission effect research. *Environmental Science and Pollution Research*, 30(42), 95172-95196.
- Yoon, J. S. (2025): Leading South Korean auto parts suppliers in global top 100 rankings 2021, by sales. Statista, July 7. <https://www.statista.com/statistics/1135549/south-korea-worlds-top-auto-parts-makers/>