

Boy Lüthje, Wei Zhao és Danielle Wu

# ALACSONY SZÉN-DIOXID-KIBOCSÁTÁS – ALACSONY BÉREK? KÍNA MINT AZ ELEKTROMOBILITÁS PIACA ÉS GYÁRTÁSI BÁZISA<sup>1</sup>

*Ez a cikk a kínai autóipar szerkezetének, termelési hálózatainak és munkaügyi kapcsolatainak változását elemzi az új energiával működő járművekre (BEV [battery electric vehicle<sup>2</sup> – a szerk.]) való áttérés során<sup>1</sup>, amely váltás a széndioxid-mentes mobilitás elérésének egy kulcstechnológiája. Az elemzés középpontjában az a kérdés áll, hogy miként lehet minimalizálni a zero kibocsátású járművekre való átállás foglalkoztatási hatásait Európában, amit az uniós szabályok 2050-re irányoztak elő. Felvetődik, hogy a lassabb vagy gyorsabb villamosítás milyen mértékben minimalizálná vagy éppen gyorsítaná fel a hagyományos autóiparban bekövetkező lehetséges munkahelyvesztést; és milyen mértékben eredményezhet a BEV-re való átállás új, nagyobb munka-intenzitású gyártási mintákat?*

Kína jelenleg világszerte az elektromobilitás terén, mind a gyártási számok, mind az elektromos járművek használata, valamint az olyan minőségi tényezők tekintetében is, mint a töltőinfrastruktúra és

- 
- 1 Eredeti tanulmány: Boy Lüthje, Wei Zhao, Danielle Wu. (2023). Low carbon – low wages? China as a market and manufacturing base for electromobility. In szerk. Béla Galgóczi. *On the way to electromobility – a green(er) but more unequal future?* (pp. 115-146). European Trade Union Institute (ETUI). A magyar fordítást a szerző és a kiadó engedélyével közöljük.
  - 2 Megjegyzendő, hogy míg Európában és az Egyesült Államokban az „akkumulátoros elektromos járművek” (BEV) kifejezés elterjedt, addig Kína az „új energiaforrással működő jármű” (NEV) megnevezést használja. Az egyértelműség kedvéért a cikkben a BEV fogalmát alkalmazzuk, mivel a kifejezés magában foglalja a tisztán elektromos járműveket is.

a mobilitási szolgáltatások. De az elektromos akkumulátorok gyártásában és fejlesztésében is vezető szerepet tölt be az ország, beleértve a nyersanyagok bányászatának és feldolgozásának fajsúlyos ágazatát. Ráadásul Kína eközben kulcsfontosságú bázissá vált az európai, amerikai és kelet-ázsiai multinacionális autógyártók számára is a tömeges BEV-gyártás fejlesztése szempontjából, és innovatív technológiáért is bátran nyúlnak Kína felé ezek az országok.

Ennek fényében azt, hogy a villamosítás az autóipar eme új szegmensében milyen hatással van a foglalkozásra, komplex módon kell értékelni: a termelési modellek, a termelési hálózatok és a munkaügyi gyakorlatok strukturális változásainak összefüggésében érdemes vizsgálni a kérdést. Az elektromobilitás fejlődési iránya hasonlít ahhoz az átalakuláshoz, ami az információs technológiai (IT) szektorban zajlott le: az autóipar a „fordista” és „toyotista” tömeggyártási modellekről éppen most áll át éppen a globalizált termelési modelleket használó, moduláris ipari struktúrára. Kína pedig ennek a szerkezetátalakítási folyamatnak vált a globális központjává és kísérleti terepévé. A elektromosautó-ágazat ellátási láncában a toyotizmus után tehát olyan új termelési rendszerek alakulnak ki, amelyek az autóipar hagyományos területeihez képest alacsonyabb béreken, nagyobb munkaerő-flexibilitáson, alacsony szintű automatizáláson és nagyobb munkaintenzitáson alapulnak mind Kínában, mind világszerte.

A tanulmány következő fejezetei ennek az átalakulásnak a legfontosabb aspektusait elemzik, miközben megvizsgálják a vonatkozó iparpolitikát és Kína sajátos politikai döntéshozatali rendszerét is. Az 1. fejezet az ipari szerkezet átalakulásának alapvető jellemzőit és Kína ebben betöltött szerepét ismerteti. A 2. fejezet nyomon követi Kína iparpolitikáját a BEV-ágazatban, különös tekintettel az akkumulátorok szegmensére, míg a 3. fejezet közelebbről megvizsgálja az utóbbit, valamint a vertikális specializáció és az integráció stratégiáit. A 4. fejezet a kialakulóban lévő BEV-ágazat termelési rendszereit és a foglalkoztatáspolitikára gyakorolt hatásait ismerteti, az 5. szakasz pedig következtetéseket von le, és megvitatja a globális szakszervezetek előtt álló kihívásokat is.

## A KÍNAI AUTÓIPAR ÁTALAKULÁSA GLOBÁLIS ÖSSZEFÜGGÉSBEN

### A GLOBÁLIS AUTÓIPAR SZERKEZETÁTALAKÍTÁSA

Az autóipart gyakran a fordista tömegtermelés és fogyasztás egyik legfőbb példájaként ábrázolják, amely viszonylag magas bérszínvonalat biztosított a benne dolgozóknak, illetve a munkaadók és a szakszervezetek közötti erős munkakapcsolat jellemezte. Az 1970-es évek közepén bekövetkezett gazdasági válságot átalakítások követték az ipari szektorban, például a lean termelési mód<sup>3</sup> és a modularizáció elterjedésével – az autóipar eme átalakítások középpontjában állt (Womack et al. 1990). Ezáltal a tömegtermelés és a tőkekoncentráció egyre nagyobb méreteket öltött az autóiparban, ez pedig korlátozta a rugalmas szakosodást, a kapitalista termelés és növekedés egy alternatív útja lehetett volna (Piore és Sabel 1984).

Az autóiparban jelenleg zajló változások nem pusztán technológiai jellegűek. Átfogó szakítást jelentenek azokkal a korábbi gyártási modellekkel, innovációs stratégiákkal és vállalati struktúrákkal, amelyek az 1920-as években a tömegtermelés fordista modelljével jöttek létre, és amelyeket végül az 1980-as és 1990-es évek ún. lean termelési forradalma során vizsgáltak felül. A változások összehasonlíthatók más tömegtermelő iparágak átalakulásaival is, amelyek az elmúlt évtizedekben mentek végbe, és amelyekben a globalizáció és a szerkezetátalakítás feje tetejére állította a termelési modelleket és az értékláncokat. Ezekben az átalakításokban leginkább az IT- és elektronikai gyártás, a textil-, ruházati és lábbeliipar, valamint a bútorgyártás járt élen (Lüthje et al. 2013a).

A BEV-re való átállással az autóipar hasonlóan mélyreható változásokkal szembesül, amik a nemzetközi munkamegosztásban és a globális termelési hálózatok felépítésében mennek végbe. Ezúttal a nagy feltörekvő gazdaságok, és különösen Kína játszik vezető szerepet ebben az átalakulásban. A termelési költségek és a bérek még mindig viszonylag alacsonyak a kelet-ázsiai országban, de Kína egyre

3 A „lean termelési mód” vagy „lean menedzsment” az a vállalatirányítási módszer, ami a pazarlás visszaszorítására koncentrál, ezáltal csökkenti a vállalat költségeit, és képes növelni a profitrátát – a szerk. (Teich és Faddoul 2013)

inkább vezető szerepet tölt be az innovációs folyamatban, és az is elmondható, hogy más iparosodott országok nélkülözhetetlen partnerévé vált a globális autóipar átalakításában. A technológiai változás alapvető tendenciáihoz kapcsolódóan három zavaró tényezőt látunk, amelyek egymástól viszonylag függetlenek, de valamelyest mégiscsak kapcsolódnak egymáshoz. Ezeket az üzleti, a munkaügyi és a tudományos szakirodalomban nagy vonalakban már leírták:

- ▶ Akkumulátoros elektromos járművek: a villamosítás megoldást ígér az autóalapú mobilitás fő környezeti problémájára, a szén-dioxid-kibocsátásra, ezáltal mentőövet jelent az autóipar bevett növekedési modelljének fennmaradásához, miközben a hagyományos autógyártók know-how-jának és készségeinek nagy részét elavulttá teszi, illetve radikálisan csökkenti az autók gyártásához szükséges munkaerő-tartalmat (különböző becslések szerint akár 40%-kal is [NPM 2021 és BCG 2020]). Emellett új szereplőket hoz be az új energia-alkatrészek, különösen az autóakkumulátorok és az energiagazdálkodási rendszerek területéről;
- ▶ Digitális vezetési- és vezérlőrendszerek: ez tekinthető annak a legegységelműbb jelének, hogy az információs technológiák kulcsfontosságú tényezővé válnak a szerkezetátalakításban. A vezetés digitalizálása magával hozza az IT-ipar nagy szereplőit, innovációs és piacirányítási modelljeiket, valamint pénzügyi erejüket, beleértve a kockázati tőkét is. Ez a fejlemény kihívást jelent az autóipar hagyományos innovációs ciklusai számára, és azt jelenti, hogy a digitális vezetési rendszerek kulcskomponenseinek szolgáltatói és azok partnerei a big data, valamint a mesterséges intelligencia területén átvehetik a márkagyártóktól a piac irányítását;
- ▶ A digitális mobilitás: ez a fő hajtóerő, amellyel a magánautó-tulajdonlás megszűnik domináns fogyasztási normának lenni (Tyfield 2018). Az innováció központját azon hálózatok és alkalmazások felé tolja el, amik az autók megosztott használatát teszik lehetővé, hasonlóan más, platformalapú innovációs modellekkel rendelkező iparágakhoz, például a mobil távközléshez (Thun és Sturgeon 2017). Ilyen környezetben a hardver és a hozzá tartozó márkanév egyre kevésbé fontos elemei a versenynek, szemben a szoftverekkel, alkalmazásokkal és hálózatokkal. Ugyanakkor az autómegosztó és más mobilitási hálózatok de facto nyilvános infrastruktúrákká

válnak (Srnicsek 2017), amelyek átalakítják a hardvertermékek fejlesztésével szemben támasztott követelményeket.

#### A TERMELÉSI HÁLÓZATOK ÁTALAKULÁSA: KÍNA MINT KÖZPONT ÉS TESZTPÁLYA

Ezek a „kívülről” érkező zavarok valójában a neofordista autóipar hagyományos felhalmozási rendszerének belső problémáihoz kapcsolódnak, amelyeket az autógyártás digitalizációja révén egy automatizálási lendület kísér (Pardi et al. 2020). Az iparágat az elmúlt évtizedekben strukturális túlkapacitás jellemezte, különösen a 2008-2009-es globális pénzügyi válságot követően. Kína és más feltörekvő gazdaságok „biztonsági szelepet” biztosítottak a globális növekedés fenntartásához a fejlett országok piacain bekövetkezett súlyos zavarokkal szemben, és egy ideig segítettek elodáznai az uralkodó felhalmozási rendszer jelentős átalakítását (Lüthje és Tian 2015). Ezt a halasztgatást a globális autógyártók, a főáramú politikai pártok és a szakszervezetek közötti hallgatólagos konszenzus támogatta az autóipar és a kapcsolódó munkahelyek védelmének érdekében.

A mai viszonyok az informatikai és elektronikai iparban azokhoz az állapotokhoz hasonlíthatók, amelyek az 1980-as évek végén a személyi számítógépes és internetes „forradalom” előestéjén uralkodtak. Akkor a meglévő globális bajnokokat – a nagy integrált számítógép-, chip- és távközlésiberendezés-gyártókat, mint például az IBM, a Siemens és a Fujitsu – olyan újonnan érkezők támadták meg, mint a Microsoft, az Intel vagy a Cisco. Ezek a vállalatok nem csupán forradalmian új technológiákat vezettek be, hanem az innováció és az iparági szerveződés teljesen új modelljét hozták létre, amely „wintelizmus” néven vált ismertté (Borras és Zysman 1997).

Ez a modell a vertikális dezintegráción és szakosodáson, az alapvető alkatrészek iparági szintű modularizálásán, és termékinnovációnak a gyártástól való elválasztásán alapult. A márkanév ellenőrzése a végső összeszerelőkről az alkatrész-beszállítókra szállt át. Az innováció és a piacirányítás összeszerelés-orientált modellje a tömegtermelő iparágakban – mint például az elektronika, az autóipar, textilipar, valamint a ruhadarabok előállításán – alapvetően kérdőjeleződtek meg.

A gyártás a vertikálisan integrált szerződéses gyártók, például a Flextronics és a Foxconn új márkáira tevődött át, amelyek hatalmas gyártóüzemeket hoztak létre Mexikóban, Kelet-Európában, Délkelet-Ázsiában és Kínában (Lüthje et al. 2013a).

## A KÍNAI AUTÓIPAR SZERKEZETE ÉS NÖVEKEDÉSI MODELLJE

Kína autóipara, amely ma a világon a legnagyobb, az elmúlt két évtizedben egy kettős átalakuláson ment keresztül. Az 1990-es éveket egyrészt a Mao-korszak állami tulajdonú autógyárainak jelentős szerkezetátalakítása, másrészt a helyi állami tulajdonú holdingok (például a Shanghai Automotive) és a külföldi autógyártók (például a Volkswagen) közötti első generációs vegyesvállalatok megjelenése uralta (Thun 2006). Ezek a vegyesvállalatok elsősorban a kínai belföldi piacot szolgálták ki, a legfontosabb politikai cél pedig az volt, hogy a legmodernebb technológiát és gyártási know-how-t átadják a kínai autógyártóknak (Lüthje és Tian 2015). Másrészt körülbelül 2000 óta a külföldi befektetések hulláma pedig – amely a fejlett technológiákba és gyártási rendszerekbe irányult – az iparosodott országokéhoz hasonló termelési bázist hozott létre Kínában, beleértve a tervezési és fejlesztési tevékenységek egyre szélesebb körét (Lüthje és Tian 2015).

Ma a kínai autóipar termelési hálózatai – bár helyenként eltérően, de általában – azon a globálisan domináns modell alapján működnek, amely szabványosított autómódelleket gyárt rugalmas tömegtermelésen keresztül. Ez a modell termelési oldalon a nagy gyártók által támogatott moduláris, vállalatspecifikus platformokon alapszik, a fogyasztási oldalon pedig a lakosság magánautó-tulajdonára támaszkodik. Ugyanakkor a gyártók a lean termelési modellre is összpontosítanak, amelynek középpontjában a konkrét autó-összeszerelést végző, központi szerepet betöltő gyárak és az első szintű rendszerszállítók, valamint a második és harmadik szintű alkatrészgyártók globális-lokális piramisai állnak (Zhang 2015).

A termelési hálózatok legfelső szintjeit – azaz az autók összeszerelését és néhány stratégiai fontosságú alkatrész (különösen a motorok) gyártását – a vegyesvállalatok ellenőrzik, míg a beszállítói piramis középső és alsó szintjei többnyire magánbefektetők (helyi, külföldi

vagy tengerentúli kínaiak) tulajdonában vannak, akik általában kevésbé férnek hozzá a magasról érkező kormányzati forrásokhoz. Bár az első vonalbeli multinacionális autógyártók gyorsan tudtak terjeszkedni Kínában – beleértve a jelentős kutatási és fejlesztési tevékenységek jelenlétét is – az összképet azonban az erős költségverseny és a munkaigényes termelési folyamatok uralják, viszonylag korlátozott ipari korszerűsítéssel (Lüthje és Tian 2015).

Ennek fényében a kínai autógyártóipar növekedési rendszere két kategóriára oszlik: egy tőkeintenzív felső szegmensre, amelyet a kínai állami tulajdonú vállalatok és multinacionális partnereik uralnak, és egy gyorsan bővülő alsóra. Az alsó kategóriába tartozó magán- vagy „hibrid” tulajdonban lévő kisebb autógyártók, mint például a Geely, a Chery vagy a BYD, megjelenésükkel képesek voltak kihívást jelenteni a nagy állami vállalatoknak néhány fontos piacon. Ezek a vállalatok helyi és regionális szinten kiterjedt termelési hálózatokat alakítottak ki, és támogatást kapnak az intervencionista helyi kormányoktól arra, hogy kiépítsék beszállítói hálózataikat, az a szükséges infrastruktúrát és előteremtsék a technológiai erőforrásaikat. Ez az oligopolisztikus struktúra viszonylag hatékonyan vezényelte le a kínai autógyártóipar 1990-es évek végi jelentős szerkezetátalakítását és az ipar saját nagy ugrását<sup>4</sup> a legmodernebb gyártási technológiák, valamint a hálózatosodás felé. Maga az államkapitalista szabályozás a 2008-2009-es válság óta pedig döntő jelentőségű volt, mind a közép- és nyugat-kínai zöldmezős beruházásokra irányuló jelentős földrajzi terjeszkedés szempontjából, mind onnan nézve, hogy a kínai állami tulajdonú autógyártók a multinacionális autógyártóipar (például a Daimler Beijing Automotive és a Dongfeng PSA) befektetőivé és részvényeseivé váltak és globális szerepre tettek szert (Lüthje és Tian 2015).

A globális autógyártóipart érintő kihívások miatt azonban komoly kétségek merülhetnek fel afelől, hogy ez a keretrendszer továbbra hatékonyan fog-e tudni működni. Az államkapitalista modell nemcsak a versenyt fékezi és ösztönzi az oligopolisztikus árképzési magatartást, hanem az magát innovációt is korlátozza. A kínai kormányzati politika

4 A „nagy ugrás” a szocialista Kína 1958 és 1960 közötti erőltetett iparosítási kísérlete. A projekt során mezőgazdasági munkások millióit vezényelték a városokba, így viszont nem vidéken nem maradt elég gabonatermelő munkás, ami miatt tömeges éhínség alakult ki, a kísérlet maga pedig összeomlott. – a szerk.

ezért egyre inkább a BEV-ágazat és a digitális vezetés területén újonnan megjelenő vállalatok további támogatása felé mozdult el.

## ÚJ SZEREPLŐK A KÍNAI BEV-SZEKTORBAN

A gyorsan növekvő új szereplők belépése a kínai átalakulásra készíti az államkapitalista szabályozás hagyományos modelljét. Az új szabályozás hatására innovatív cégek jelennek meg az iparág nem államkapitalista szektorából (független autó- és BEV-gyártók, valamint alkatrészgyártók), valamint az IT-iparból és a globális és kínai rendszerszállítók közül. A kínai kormány jelentős mértékben támogatja az ilyen új ipari szereplőkre, figyelembe véve az ország informatikai és más iparágainak sikertörténeteit, amelyek a közös vállalati modelltől eltérő utakat követtek.

Az autóiipar jelenlegi átalakulásának mintáját az IT-szektor adja. A kínai márkanévvel rendelkező cégek, mint például a Huawei, a Lenovo és a ZTE annak köszönhetően váltak belföldi és globális szinten sikeres cégekké, hogy nem tartoztak a vegyesvállalati stratégiák alá, és akár versenyeztek is velük. A távközlési ágazatban az 1990-es években az állami tulajdonú vállalatok és az olyan globális szereplők, mint az Ericsson, az AT&T és a Siemens vegyesvállalatai úgy lettek kialakítva, hogy a technológia átadása csak a piacra jutásért cserébe történhessen meg. A kínai partnercégek jelentős nyereségre tettek szert a külföldi márkájú távközlési berendezések gyártásából és értékesítéséből a gyorsan növekvő városi piacokon, de ezzel egyidőben nem tudtak márkás termékeket és szolgáltatásokat kifejleszteni a vidéki területek hatalmas piacai számára. Ezt a feladatot az olyan feltörekvő cégekre hagyták, mint a Huawei, amelyek a fejletlen piacokon szerzett szakértelmet a Szilícium-völgyben fejlődő internetberendezés-gyártó ipar vezető technológiáinak gyors adaptálásával kombinálták.

Amióta a kínai kormány elkezdte a BEV-ágazat bővítését azáltal, hogy az autógyártók számára termelési kvótát írt elő az elektromos járművekre (lásd a 2. fejezetet), a BEV-ágazatban jelentős beruházási hullámra került sor, miközben a hagyományos autógyártók lassú eladásokkal és növekvő termelési túlkapacitással küzdenek. 2018-ban a kínai személygépkocsi-piac a közelmúlt történetében először zsugo-



rodott: 2019 első félévében a személygépkocsi-eladások 14%-kal csökkentek (Financial Times 2019a). A vegyesvállalatok részéről a 2008-2009 óta uralkodó masszív kapacitásépítés megállt, és egyes esetekben, mint például a Peking-Hyundainál, a gyárbezárások is reális lehetőséggé váltak (Daye 2019). Ezzel párhuzamosan a független autóipari szereplők és a BEV-gyártók viszont gyorsan növekedtek. Különösen a Geely, ami három üzemet is nyitott 2017 és 2019 között, így a gyártási kapacitás évi 1,7 millió autóra nőtt. Csak 2017-ben Kínában 14 BEV-startup vállalkozás kapott gyártási engedélyt, a legtöbb ilyen vállalat már meg is kezdte a gyárai építését. A Kínai Autógyártók Szövetsége szerint a tisztán (BEV) és plug-in hibrid (PHEV) elektromos autók éves gyártási kapacitása 2019-ben elérte a kétmilliót (Fitch 2019), ezen BEV startupok nagy része pedig 2022-re már meg is kezdte a gyártást.

Ebben az összefüggésben új regionális termelési és innovációs központok, valamint új hatalmi viszonyok alakulnak ki a központi állam és a helyi önkormányzatok között. Az új szereplők és iparági szegmensek többsége az autógyártás hagyományos központjain kívül található: Sencsen és a Gyöngy-folyó-delta környéke a BYD-nek, a Tencentnek, a Foxconn-nak és egy hatalmas elektronikai gyártóbázisnak ad otthont, Hangcsou a Geelynek és az Ali Babának, míg Fucsien tartomány a CATL-nek. Ezekben a régiókban a kormányzat és az ipar közötti kapcsolatok eltérnek az hagyományos autóipari központokétól, ahol erős államkapitalista hagyományok érvényesülnek: az új központokat viszonylag nyílt szabályozási formák irányítják, az aktív helyi önkormányzatok és a magántulajdonban lévő cégek közötti független kapcsolatokkal.

#### A KÍNAI ZÖLD AUTÓIPAR KIALAKULÓBAN LÉVŐ VERSENYSTRUKTÚRÁJA

Azt az ipari tájképet, amit a nemrégiben felbukkant kínai autógyártók alakítottak ki, a technológiai klaszterek, az üzleti modellek és a világpiachoz fűződő kapcsolatuk alapján lehet meghatározni.

Az autóiparban jártas független autógyártók és BEV-gyártók, mint például a Geely, a Chery, a JAC és a BYD képzik Kína belföldi zöld autóiparának magját. A BYD kis- és középkategóriás személygépkocsikból, valamint buszokból és haszonjárművekből álló változatos termékport-

fóliójával több elektromos járművet értékesített, mint bármelyik versenytársa világszerte. A Geely rendkívül ambiciózus stratégiát dolgozott ki a Volvo márka BEV-re történő teljes átállítására, közös alkatrészfejlesztésbe kezdett, és saját, alacsony költségű gyártási rendszerét használja (Financial Times 2017). 2020 végén a Geely szövetséget kötött a Foxconnnal az autók bérgyártására, látva, hogy a világ vezető IT-cégei közül rendkívül sok lép be a BEV-gyártás területésre (Taipei Times 2021). A Foxconn bejelentette, hogy 2025-re az akkumulátoros, elektromos járművek 5%-át kívánja megtermelni globálisan (Reuters 2022). A független autó- és BEV-gyártók többsége saját gyárral rendelkezik és vertikálisan integrálódik a kínai típusú konglomerátumokon belül. Ezek a szereplők kiterjedt helyi termelési hálózatokat működtetnek, amelyek célja a helyi szereplők költség-előnyeinek kihasználása.

Az ágazat második pilléréként megjelentek olyan internetes óriások, mint a NextEV/NIO, a LeEco/Faraday és a Baoneng, amik a globális kockázati tőke és a kínai iparmágnások támogatását élvező digitális autó- és BEV-startup cégek. E cégek többsége leginkább a piacvezető Teslához hasonlít, és azzal versenyző csúscategóriás járművek fejlesztésére összpontosít. E vállalkozások nagy része erősen spekulatív módon működik, és nagy nyilvánosságot is kapott a közelmúltban, de néhány látványos csőd mellett piaci és pénzügyi helyzetük tekintetében a sikerre még várni kell. A Teslával ellentétben e vállalatok a tervezésre és fejlesztésre koncentrálnak, és bérgyártókkal szereltetik össze az autókat, különös tekintettel az elektronikai alkatrészekre. A Tesla kínai sikere nyomán a koronavírus-válságot követően spekulatív befektetés egy új hulláma indult meg a kínai BEV-startup cégek irányába.

Az integrált megújuló energiagyártók és akkumulátorgyártók alkotják az ágazat harmadik szegmensét, amelyben a kínai vállalatok egyértelműen a legerősebb pozícióval rendelkeznek a világpiacon (Fraunhofer ISI 2016). A BYD hagyományosan akkumulátorgyártó, eredetileg a Foxconn és más nagy elektronikai gyártók lítiumion- (Li-ion-) akkumulátorainak beszállítója – számítógépek és okostelefonok készítéséhez. A vállalat – amely 2017-ben a Li-ion-akkumulátorok legnagyobb gyártójának minősült világszerte – kihasználta a vertikális integráció előnyeit a különböző végpiacokon, mint például az autók, buszok, IT vagy napenergia- és energiagazdálkodási rendszerek területén. A második vezető cég a CATL, egy korábban ismeretlen akkumu-

látorgyártó a Fucsien tartománybeli Ningde városából. A vállalat az utóbbi időben gyorsan és erőteljesen bővítette a termelést, majd 2020-ra a világ legnagyobb gyártójává vált. Egy nagyszabású globalizációs stratégia részeként a CATL bejelentette, hogy a németországi Erfurtban Li-ion-akkumulátorcellákat előállító gyárat épít, amelynek kezdeti kapacitása évi 14 gigawattóra (Dongfang 2019), míg 2022-ben 7,6 milliárd eurónyi beruházással egy 100 GWh kapacitású kelet-magyarországi akkumulátorgyár felépítését tűzte ki célul (Reuters 2022a). Emellett Kína nagy elektronikaipari területei – különösen a Gyöngy-folyó deltája – kiterjedt klaszterekkel rendelkeznek, kis- és közép méretű akkumulátorgyártókat magukban foglalva, amelyek széles körű elektronikai gyártási tapasztalatokkal rendelkeznek (IPRD 2018). Ezt a sort a vezető koreai és japán akkumulátorgyártók nagy kínai gyártóüzemei egészítik ki. 2017-ben a világ tizenhárom nagy Li-ion-akkumulátorgyártó telephelye közül nyolc Kínában volt (Sanderson et al. 2017).

A rendszerszállítók kulcsszerepet játszanak a kínai autóipar innovációs és termelési hálózatainak átalakulásában. Az ágazat felépítése hasonlít a beszállítói piramisok struktúrájához a vegyesvállalati modellben. Az első vonalbeli multinacionális beszállítók – melyek részt vesznek a digitális vezetési rendszerek fejlesztésében – a három nagy kínai internetes vállalat preferált partnerei: a Bosch például stratégiai szövetséget kötött az Ali Babával, a Continental pedig a Baiduval. Nincs azonban olyan jelentős kínai beszállító, amely a integrálni tudná az egész rendszert, és egy potenciálisan globális bajnok szerepét tölthetné be a BEV-gyártás terén és a digitális ellátási láncban.

A legtöbb, alapvetően tajvani székhelyű elektronikai bérnyártó már most is jelentős szerepet játszik az autóelektronikai ellátási láncokban, és egyre inkább a BEV-gyártás és a digitális autóelektronika felé mozdulnak el. A Foxconn, az elektronikai gyártási szolgáltatások óriása az autóelektronika területén is tevékenykedik, már az Egyesült Államokban is van néhány jelentős létesítménye, és többek között a Tesla beszállítójaként is működik.<sup>5</sup> A Foxconn elnöke bejelentette, hogy 2025-re a globális elektromosjármű-piac 5%-ának ellenőrzését tűzi ki célul (Reuters 2022b). Tekintettel a BEV növekvő árucikké válására és

---

5 Terry Gou, a Foxconn vezérigazgatója kijelentette, hogy „a Tesla elektromos járművei gyakorlatilag Tajvanon készülnek” (Digitimes 2018).

az autóalkatrészek digitalizálására, a nagy elektronikai bérnyártók egyre inkább a vezető nélküli járművek és a BEV-alkatrészek potenciális tömeggyártóiként jelennek meg. De a szerződéses gyártók befektetői pozíciókat is szeretnének maguknak biztosítani mindenféle induló vállalkozásban: sz Ali Baba és a Foxconn például 350 millió dollárt fektetett be a Xiaopeng nevű BEV-startup vállalkozásba (Automotive News China 2018); 2020 őszén pedig a Foxconn új technológiai platformot jelentett be a BEV-ek számára, valamint egy olyan szövetségi hálózatot a Geelyvel és más kínai BEV-gyártó startup vállalkozásokkal, amelynek célja, hogy a szerződéses gyártási modelljét az elektromos autók ágazatába is behozza (Financial Times 2020).

### VÁLTOZÓ TERMELÉSI MODELLEK

A hagyományos autógyártók – globálisan és Kínában is – a közelmúltban hatalmas beruházásokat irányítottak a BEV-gyártásba. Az olyan vállalatok, mint a Volkswagen vagy a Ford, elkezdtek a legtöbb autómódeljük elektromos változatának gyártását, a VW pedig bejelentette, hogy a közeljövőben kínai eladásainak 50%-a BEV lesz (Reuters 2019). A német gyártó saját globális platformot hozott létre, és a BEV-gyártást két külön erre a célra létrehozott gyárban összpontosította Sanghajban és Fosanban (Kuangtung tartomány). Az 1. táblázat összefoglalja a három lehetséges forgatókönyvet, amik az elektromos autók gyártásának lehetséges gyártási modelljeiként rajzolódnak ki. A hagyományos autógyártók megpróbálják felhasználni gyártási szakértelmüket, hogy megőrizték a régi vertikális integrációs modellt, a NEV-gyártási stratégiáik azonban a modularitás új formáit erősítik. A VW, a BMW és más globális autógyártók – a CATL-lel és más kelet-ázsiai gyártókkal kötött nagyszabású szerződések keretében – külső forrásból szerzik be az akkumulátorcellákat, miközben saját gyártási tevékenységüket az akkumulátorcellák autózakba történő összeszerelésére korlátozzák (2019-es helyszíni interjúk). Ugyanakkor az autógyártók agresszívan szorgalmazzák az együttműködést és a költségmegosztást. Egy nagyszabású szövetség keretében a VW licencelni fogja újonnan kifejlesztett MEB platformját elektromos járművekhez a Ford és potenciálisan más autógyártók számára (Financial Times 2019b).

A termelési rendszerek és az értékláncok szerkezetátalakítása jelentős lehetőségeket nyit a rugalmas szakosodás tekintetében is. A speciális személygépkocsik, teherautók, buszok és tömegközlekedési rendszerek gyártása számos növekedési lehetőséget teremt a BEV-ipar számára. Ezeken a piacokon, akár csak a személyszállító BEV-piacokon, a volumenek általában viszonylag alacsonyak maradnak. A technológiai változások, valamint a kormányzati előírások és szabványok a modellkínálat és az alkatrészek gyakori módosítását teszik szükségessé.

Az ilyen bizonytalanságokkal való megbirkózás érdekében a nagy kínai cégek hajlamosak arra, hogy működésüket magas szinten integráltnak, de alacsony fokú automatizálással tartásuk fenn. A BYD különösképpen azt a stratégiát követi, hogy akkumulátorokat és alkatrészeket gyárt mindenféle új energiarendszerhez (beleértve az okostelefonokat, a városi hálózatokat és a napelemes rendszereket), amelyek között az autók csak egy továbbiakban feldolgozandó terméket jelentenek. E modell keretében az új energiatechnológiákat a legkülönbözőbb termékekben és rendszerekben alkalmazzák, a méretgazdaságossági előnyöket pedig elsősorban az akkumulátorgyártás oldalán használják ki (IPRD 2018).

### 1. táblázat

A szerkezetátalakítás előrejelzett három forgatókönyve

#### A szerkezetátalakítás három előre jelzett forgatókönyve:

1. A vertikálisan integrált tömegtermelés megújítása az autógyártók akkumulátorgyártásának integrálásával

Az autógyártó márkák megtartják az ellenőrzést a hierarchikus beszállítói piramisuk felett; az akkumulátorgyártók integrációja beszállítóként továbbfejlődik (pl. Panasonic, LG vagy CATL), de nem ellenőrzik a gyártási és technológiai normákat.

2. Vertikálisan dezintegrált tömeggyártás – az akkumulátorgyártók mint alapvető alkatrész-beszállítók működnek, nyitott kapcsolódási egységként az autó-összeszerelőkhöz felé a teljes gyártási folyamat során.

Az akkumulátorgyártók ellenőrzik a technológiai és gyártási kompetencia normáit a Li-ion akkumulátorok ellátási láncán mentén – az autómárkákval való nyílt kapcsolódási pontok kiegészülnek a digitális hajtásláncok független gyártóival.

3. Az akkumulátorgyártó cégcsoportok rugalmas szakosodása, mint az elektromos járművek fő alkatrész-beszállítói

Integrált ellátási láncok, az alapvető technológiai innovációk közös fejlesztésével és a minőségi gyártásba való átültetéssel, kisebb és közepes méretű innovatív vállalatokhoz alapozva, amelyek a helyi piacok, mobilitási rendszerek és közösségek számára az „Industry 4.0” technológiákat használják.

Forrás: Zhao Wei és Boy Lüthje

## IPARPOLITIKA

### KÍNA NEMZETI FEJLESZTÉSI STRATÉGIÁJA AZ ÚJ ENERGIAHORDOZÓJÚ JÁRMŰVEKRE VONATKOZÓAN

Több mint egy évtizeddel ezelőtt Kína az elektromos autóipart az egyik legfontosabb stratégiai fejlesztési területként határozta meg, hogy megfeleljen azoknak a kihívásoknak, amiket a jövőben az erőforrások, az energia, a környezetvédelem, az ipari átmenet és az urbanizáció kérdései teremtenek. 2012-ben a Kínai Államtanács kiadta az energiatakarékos és új energiaforrásokat hasznosító járműipari fejlesztési tervét (2012–2020), amely egyértelműen meghatározta azt a célt, hogy 2020-ra kétmillió darab tisztán elektromos járművet és plug-in hibrid elektromos járművet állítsanak elő.

Azóta a BEV-ipar Kínában gyorsan fejlődött, amit a központi állam és a helyi önkormányzatok kedvező iparpolitikái és támogatásai tettek lehetővé. 2018-ban Kína a globális elektromos járművek (EV) eladásainak több mint felét adta, és néhány hagyományos kínai eredetibrendezés-gyártó (OEM) – a BAIC, a SAIC és a Geely – ma már a világ vezető EV-gyártói közé tartozik. Kínában a legkelendőbb elektromos autó a Wuling Hongguang Mini, egy négyülékes mikroautó, amelynek induló ára ötezer dollár körül van (BNEF 2022), az előrejelzések szerint az elektromos járművek kínai értékesítése 2022-ben pedig eléri a hatmilliót (BNEF 2022).

Az elektromos járművek hatalmas hazai piacát az akkumulátorok piacának kapacitásnövekedése támogatja.

### VÁLTOZÓ TÁMOGATÁSI POLITIKÁK

A kínai BEV-támogatási politika katalizátorként hatott az elektromos járművek gyártásának és kapcsolódó alkatrésziparának gyors, globális szinten is tapasztalható növekedésére. A BEV-támogatási politika különböző szempontokra terjed ki, a legfontosabbak közé tartoznak a műszaki követelmények, a vásárlási adómentesség és néhány gyakorlati előny – elsőbbesség a nyilvántartásba vétel, a városi közlekedés és a parkolás terén. 2010 és 2019 között Kína több mint 70 nemzeti

szintű rendeletet adott ki a BEV-iparággal kapcsolatban. Fontos megjegyezni, hogy szigorodtak azonban azok a követelmények, amik a támogatások odaítélését teszik lehetővé. Kezdetben az egyetlen követelmény a támogatási jogosultság során az volt, hogy a teljesítményakkumulátor minimális energiakapacitása legalább 15 kWh legyen, de a követelmények ma már sokkal szélesebb körűek, és a jármű teljesítményére (maximális sebesség és minimális hatótávolság), az akkumulátorsűrűsége, valamint a jármű energiahatékonyságára is kiterjednek (Alochet 2020).

A műszaki követelmények szigorításával párhuzamosan a kínai kormány bejelentette a közvetlen pénzügyi támogatások 2020 végéig történő teljes megszüntetését, mely folyamatot 2016-tól kezdve fokozatosan, évente mintegy 20%-os csökkentési ütemben kellett volna végrehajtani. 2020 áprilisában azonban a BEV-piac lassulása és a Covid-19 járvány okozta súlyos gazdasági helyzet miatt a kínai kormány úgy döntött, hogy a támogatások teljes megszüntetését 2022-re halasztja, így egy hosszabb kiigazítási időszakot biztosítva.

A kormány terve az, hogy a közvetlen pénzügyi támogatásokat egy piaci alapú hitelmechanizmussal helyettesíti, amely a BEV-kvótát és az autógyártóknak nyújtott hitelkereskedelmet kombinálja. A 2018. április 1-jén hatályba lépett új energiahordozós járművekre vonatkozó szabvány 2019-ben a hagyományos személygépkocsik piacán értékesített új járművek 10%-ának, 2020-ban pedig 12%-ának (a következő években folyamatos, fokozatos növekedéssel) megfelelő BEV-hitelcélokat írt elő minden olyan autógyártó számára, amely évente több mint harmincezer helyileg gyártott vagy Kínába importált járművet gyárt (ICCT 2018). Ez a mechanizmus egyelőre a bevezetés kezdeti időszakában van, míg kereskedelmi rendszere még csak most épül ki. A BEV-hitelek mechanizmusának célja, hogy ösztönözze a kutatás-fejlesztés intenzívebbé tételét és a kínai autóipar technológiai sűrűségét, hogy az ne csak az akkumulátorteljesítmény és az elektromos hatótávolság kérdéseiben, hanem ezek mellett az energiafogyasztás terére is érdemi ráhatással legyen. Az Ipari és Informatikai Minisztérium (MIIT) bejelentette, hogy a jövőben tovább fokozza az ilyen jellegű követelményeket (Muniz et al. 2019).

A vásárlóknak nyújtott közvetlen támogatások fokozatos megszüntetése miatt a BEV-piac Kínában 2018 második felétől kezdve érezhetően

lelassult. 2019-ben, és különösen az év második felében – nemcsak a támogatások folyamatos (nemzeti és helyi szintű) csökkentése, hanem a 250 km-nél kisebb hatótávolságú járművek támogatásának teljes megszüntetése miatt is – a BEV-ek összártékesítése csupán mintegy 1,2 millió darab volt, ami 4%-os csökkenést jelent 2018 azonos időszaka-hoz képest. A Covid-19 fogyasztásra gyakorolt hatásával a BEV-ága-zatban 2020 első félévében tovább csökkent az egyébként is nagyon gyenge kereslet, ugyanis a BEV-gyártók még a járvány következményei nélkül is komoly kihívásokkal néztek ekkor szembe a közvetlen támo-gatás teljes eltörlése miatt. Az egyik megoldás, amelyet vizsgálnak, az a járművek eladási árának csökkentése annak érdekében, hogy meg-nyerjék a nagyobb piaci részesedést, de mindemellett garantálják is a minimális termelési mennyiséget a méretgazdaságosság eléréséhez.

Mivel az akkumulátor az elektromos járművek összköltségének több mint 50%-át teszi ki, az akkumulátorgyártó cégek a BEV-értéklánc azon szereplői közé tartoznak, amelyekre a legnagyobb hatással van ez a lassulás. Az eredeti berendezés-gyártók (OEM) általában 20-40%-os árcsökkenést kértek az akkumulátorgyártó cégektől 2019 folyamán; abban az évben az akkumulátorcsomagok átlagos ára 147 dollár/kWh volt Kínában, ami a világon az egyik legalacsonyabb volt. Az árnyomás tehát jelentős strukturális piaci jellemzővé vált.

#### KÖRNYEZETVÉDELMI POLITIKÁK A BEV-AKKUMULÁTOROK ÁGAZATÁBAN

A szigorított támogatási politikák önmagukban is javító hatással voltak a minőségi és környezetvédelmi előírásokra. A kínai piacon azonban a Li-ion-akkumulátorok egészségügyi és biztonsági felügyelete, vala-mint környezetvédelmi szabályozása viszonylag laza, és a fő probléma az, hogy a szakpolitikák végrehajtása ezen a területen jelentős eltéré-seket mutat. A China Automotive Technology & Research Centre szerint Kínában 2020-ban összesen mintegy 200 ezer tonna volt a forgalomból kivont elektromos akkumulátorok száma, melyek nagy része az informális árnyékpiacon csatornába, például kis műhelyekbe áramlott, ami potenciális szennyezési kockázatot jelent a víz- és talaj-forrásokra, valamint az emberi biztonságra nézve (Xinhua News 2021).



2021 júliusában Kína legfontosabb gazdaságpolitikai döntéshozó szerve, a Nemzeti Fejlesztési és Reformbizottság közzétette a 14. ötéves tervidőszakra vonatkozó körforgásos gazdaságfejlesztési tervet, amely először emelte ki egy általános nemzeti fejlesztési tervben a BEV-akkumulátorok visszahívásának fontosságát. Négy feladatot határoztak meg:

1. szabványosított újrafeldolgozó létesítmények létrehozásának előmozdítása BEV-gyártó vállalkozások, akkumulátor-újrafeldolgozó vállalkozások, vagy azok együttműködése révén;
2. az energiatelepek szabványosított kaszkádhaznosításának<sup>6</sup> előmozdítása és a műszaki kapacitás javítása a maradékenergia kimutatása és a maradékérték értékelése terén;
3. a fejlett integrált berendezések alkalmazásának erősítése az akkumulátorok újrahasznosítása és kaszkádhaznosítása tekintetében;
4. az akkumulátor-újrahasznosítás szabványosításának javítása.

A BEV-akkumulátorok környezetvédelmi és biztonsági szabályozásának fő igazgatási szerveként a MIIT az iparág nagyvállalatainak műszaki tanácsai alapján számos irányelvet adott ki a Li-ion-akkumulátorokra vonatkozó ipari szabványokról, miközben egy műszaki bizottságot is létrehozott a BEV-akkumulátorok kaszkádszerű felhasználásának koordinálására. A szakpolitikai koordinációt emellett a szabályozó hatóságok is hangsúlyozzák. Elviekben az Állami Piacszabályozási Hivatal elsősorban az akkumulátortermékek minőségét felügyeli; az Ökológiai és Környezetvédelmi Minisztérium felelős a környezetszennyezés megelőzéséért és ellenőrzéséért az akkumulátorok kaszkádszerű felhasználásának gyártási folyamatában; a Kereskedelmi Minisztérium pedig a leselejtezett BEV járműveket bontó vállalkozások felügyeletét végzi.

A valóságban azonban a kínai közigazgatási rendszer széttagoltsága jelentős nehézségeket okoz a szakpolitikák összehangolásában.

---

6 A kaszkádhaznosítás az eredetileg elektromos autókban használt, használaton kívüli Li-ion-akkumulátorok további felhasználási lehetőségeit keresi más ágazatok termékeiben, így meghosszabbítva az akkumulátor élettartamát és maximalizálva annak használati értékét.

## A BEV-AKKUMULÁTOROK ÚJRAHASZNOSÍTÁSA

2018-ban az MIIT négy másik érintett minisztériummal együtt ideiglenes jelleggel hozott döntést az elektromos járművek akkumulátorainak újrahasznosításának és nyomonkövethetőségének szabályozásáról. Ez a határozat egy kiterjesztett gyártói felelősségi rendszer és a BEV-akkumulátorok teljes életciklus-menedzsmentjének bevezetésére tett javaslatot, előírva, hogy a járműgyártó vállalkozások legyenek az akkumulátorok újrahasznosításának fő felelősei. A rendeletek szerint információgyűjtésre van szükség az elektromos akkumulátorok gyártásának, értékesítésének, használatának, selejtezésének, újrafeldolgozásának és újrafelhasználásának teljes folyamatára vonatkozóan. A pekingi Technológiai Intézetben egy integrált nyomonkövethetőségi irányítási rendszert, valamint egy országos platformot javasoltak a vállalkozások számára, hogy a termékinformációkat gyártókódok formájában töltsék fel.

2021-ben a MIIT adminisztratív intézkedéseket hozott meg az elektromos járművek akkumulátorainak kaszkádszerű hasznosítására vonatkozóan. Ennek keretében a használt akkumulátorok további hasznosítása érdekében a vállalkozásokat arra ösztönzik, hogy olyan létesítményekre alkalmazható technológiákat fejlesszenek ki, mint például a bázisállomások és az energiatárolás előállítása. Ezzel azt akarták megakadályozni, hogy a használt akkumulátorokat olyan termékekben alkalmazzák, amelyek nem hasznosíthatók tovább, vagy csak olyan területeken használhatóak, amelyek magas környezeti vagy biztonsági kockázatot jelentenek. A minisztérium emellett számos kísérleti projektet hozott létre a kaszkádhhasznosítás ösztönzésére.

Eközben 2021 márciusában a Kuangtung állambeli Fosan város Nanhaj kerületében elindult egy online platform az elhasználdott akkumulátorok kereskedelmére. A kereskedők megtalálhatják a BEV-akkumulátorok újrahasznosító szervízállomásainak listáját Kína-szerte, továbbá vásárlási és értékesítési információkat tehetnek közzé a használt akkumulátorokról, valamint teljesítményértékelési és laboratóriumi vizsgálati szolgáltatásokat kereshetnek az akkumulátorokhoz.<sup>7</sup>

---

7 <https://dianchizhijia.com/home/retireBattery>

## A BEV-AKKUMULÁTORGYÁRTÁS MINT FELTÖREKVŐ ÁGAZAT

### GYORS NÖVEKEDÉS, FENYEGETŐ TÚLKAPACITÁS

Nagyrészt a kínai BEV-ipar fejlődésének köszönhetően 2014 óta az ország lítium-ion akkumulátor-ágazata is gyors növekedésnek indult. A kedvező szabályozási környezetet és a kínai kormány bőkezű támogatásait kihasználva számos vállalat lépett be a piacra, melyek különböző pozíciókat foglaltak el az ágazat értéklánca mentén, nagyon rövid idő alatt. A BYD 2020 végére 90 GWh termelési kapacitás elérését tervezte; a CATL, amely 2019-ben a hazai piac 50%-át képviselte, 2020 végére 54 GWh termelési kapacitást tervezett; és más vezető akkumulátorgyártó cégek (Gotion Hi-Tech, Tianjin Lishen, Farasis Energy, National Energy, BAK) is 20-40 GWh-ra növelik kapacitásukat ugyanezen időszakon belül.<sup>8</sup> Az akkumulátorokra szakosodott cégek igénybevétele mellett a legtöbb eredetiberendezés-gyártó vertikálisan áttér az akkumulátorok saját beszerzésére, vagy más módon közös vállalatokat hoz létre akkumulátorgyártó cégekkel.

A MIIT által 2019 decemberében javasolt, kiigazított növekedési célok szerint 2025-re a BEV-ek a 2012-2020-as fejlesztési tervben eredetileg szereplő 20% helyett az éves kínai járműeladások mintegy 25%-át adják majd. A kiigazítás fő okai a megnövekedett termelési kapacitás, a javuló technológiai szint és a növekvő globális kereslet, valamint az, hogy iránymutatást kell adni a további beruházásokhoz és a technológiai korszerűsítéshez. A kormány 2025-re tervezett 8,75 millió BEV-értékesítéssel kapcsolatos terve szerint a Li-ion-akkumulátorok iránti energiaigény Kínában önmagában több mint 500 GWh-t fog elérni.

Bár a BEV-értékesítések 2019-ben lelassultak, a lítium-ion akkumulátorok ágazata még mindig jelentős éves növekedést regisztrált: a teljes értékesítés elérte a 75 GWh-t, ami 15,3%-os növekedést jelent 2018-hoz képest; a telepített kapacitás pedig elérte a 62 GWh-t, ami 9,2%-os éves növekedést jelent. 2019-ben a teljes globális Li-ion-akku-

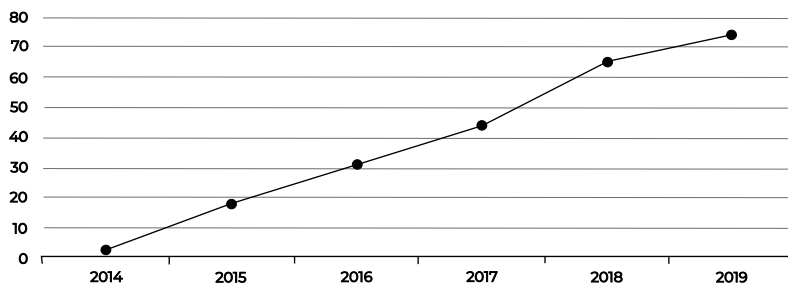
---

8 A szerző számításai vállalati jelentések és bejelentések alapján.

mulátorkapacitás 73%-a Kínában volt, a második helyen az USA állt 12%-os részesedéssel (Rapier 2019).

1. ábra

A BEV-ben használt Li-ion-akkumulátorok piaci növekedése Kínában



Forrás: Gao Gong Ipari Intézet (GGII) 2020.

A kínai Li-ion-akkumulátorgyártók gyors kapacitásbővítése azonban viszonylag alacsony kihasználtsági arányt eredményezett, mivel a BEV-értékesítések a teljes évi járműeladások csupán 5%-át teszik ki, ami a túlkapacitás problémáját okozza. A Gao Gong Ipari Intézet által közzétett adatok szerint a teljes kínai Li-ion energiatermelés 2017-ben elérte a 44,5 GWh-t, ami 8,1 GWh-val magasabb a tényleges keresletnél; ezzel párhuzamosan a teljes készletek az össztermelés mintegy 18,2%-át tették ki; míg a hazai akkumulátorok kapacitáskihasználtsága mindössze 40%-os volt. Az elektromos járművek piacának izgalmas fejleményei mögött az ilyen adatok azt jelzik, hogy mindezen fejleményekkel szemben az akkumulátorágazat – legalábbis akkoriban – súlyos túlkapacitással küzdött.

#### ÁGAZATI POLITIKA: A KEZDŐ IPARÁGAK VÉDELME TŐL A PIACI VERSENYIG

2016-ban az MIIT a külföldi versenytársak visszaszorítása és Kína születőben lévő Li-ion-iparának védelme érdekében bevezetett egy szabványkatalógust az autóiipari akkumulátorok ágazatára vonatkozóan, amely az „engedélyezési lista” néven híresült el. E dokumentumba

csak azok az akkumulátormodellek kerültek bele, amelyek teljes mértékben a kínai akkumulátorgyártók tulajdonában voltak, és ennek következtében jogosultak voltak arra, hogy a kormánytól BEV-támogatást kapjanak. Mivel az összes ajánlott BEV akkumulátorcella-szállító hazai volt, ez az intézkedés kiszorította a japán és dél-koreai akkumulátorgyártó cégeket, például a Panasonicot, az LG Chemet és a Samsungot a kínai piacról, és lehetőséget biztosított a kínai cégek számára, hogy saját komparatív előnyöket építsenek ki olyan módszerekkel, mint a technológia átvétele, a méretgazdaságosság, az ellátási lánc lezárása stb. révén.

2018. május 22-én az új „engedélyezési listára” először került fel három olyan kínai akkumulátorgyártó vegyesvállalat, amiben külföldi cégek is rendelkeztek tulajdonrészsel: az egyikben a Samsung (50%-os tulajdonrészsel), a másikban LG Chem (50%-kal), a harmadikban pedig az SKI (40%-kal), ami határozottan jelzi, hogy a protekcionista szabályozások helyett a piaci verseny felé tolódik el az állami szabályozás. Ezzel egyidejűleg Kína végrehajtotta autóiipari piacának teljes megnyitását a külföldi befektetők előtt: többé nem volt szükség vegyesvállalati formára, ha külföldi vállalatok a kínai autóiiparban fektettek be. A Tesla volt az első, aki beruházást hajtott végre az ágazatban, amikor megépítette sanghaji Gigafactory gyárát.

Azóta a külföldi akkumulátorgyártó cégek – különösen a vezető japán és dél-koreai székhelyűek – erőteljes visszatérést hajtottak végre a kínai piacon, és új akkumulátorgyárakba fektettek be, amelyek célja, hogy mind a saját nemzetiségű, mind a kínai eredetiberendezés-gyártóknak szállítsanak:

- ▶ A Panasonic például három helyszínen tervez akár 75 GWh/évnyi akkumulátor-kapacitást kiépíteni;
- ▶ Az LG Chem 2023-ra egy 23 GWh/év kapacitású akkumulátor-üzemet tervez Nankingban (Jiangsu);
- ▶ A Samsung SDI 2022-re három helyszínen szeretne összesen több mint 35 GWh/év akkumulátorkapacitást kiépíteni;
- ▶ Az SKI akkumulátorokkal foglalkozó vegyesvállalatokat hoz létre: az egyiket a BAIC-kal Csangcsou-ban 7,5 GWh/év kapacitással, a másikat pedig az EVE Energyvel Jancsengben legfeljebb 28,5 GWh/év kapacitással.

Jelenleg a külföldi akkumulátorgyártó cégek főként külföldi tulajdonú eredetiberendezés-gyártóknak vagy vegyesvállalatoknak szállítanak: az LG Chem például a Teslának és a Dongfeng-Renault korábbi vegyesvállalatának (ami ma már teljes mértékben a Dongfeng tulajdonában van); a SKI a BAIC-Benz vegyesvállalatának; a Panasonic és a Sanyo a GAC-Toyota vegyesvállalatának; a Samsung SDI pedig az SF Motors beszállítója. A fokozatos piacnyitással a külföldi beszállítók mind a belföldi, mind a tengerentúli piacokon versenyezni fognak a kínai akkumulátorgyártó cégekkel.

Mivel a protekcionizmus politikája háttérbe szorult és a belépési korlátok gyakorlatilag megszűntek, a kínai akkumulátorgyártó cégek számára az egyik legnagyobb kihívást a külföldi akkumulátorgyártó vállalatok által támasztott erős verseny jelenti, hiszen e szereplők még mindig rendelkeznek bizonyos komparatív előnyökkel az alapvető technológiák és a minőségirányítás területén. Ezek a vállalatok erősebb K+F szektorokkal rendelkeznek az akkumulátortechnológia fejlesztésének eszközeként, és el tudják érni a nagyobb gyártási volument az egységár csökkentése érdekében, és jobb akkumulátor-rendszer megoldásokat kínálnak amivel erősítik az az általános teljesítményt. De ezen hagyományos stratégiák mellett a kínai akkumulátorgyártó cégek más stratégiákat is fontolgatnak a „downstream integráció” és együttműködés érdekében, például szövetségeket és közös vállalkozásokat alakítanak az eredetiberendezés-gyártókkal vagy első vonalbeli beszállítókkal. A következő szakaszban ezeknek további példáit ismergetünk. Ezek a különböző stratégiák felgyorsítják az akkumulátorágazat konszolidációját, és az iparág mélyebb fejlődéséhez vezetnek.

A piacnyitás együtt jár a támogatások csökkentésével, ami az iparpolitikai alkalmazkodás tipikus kínai mintáját mutatja. A Li-ion-akkumulátorok ágazatában az iparpolitika különböző fejlődési szakaszokban alakult ki. A születő iparág védelmének kezdeti szakasza után elegendő számú hazai szereplő született meg. A politikai támogatás – s túlkapacitás fennálló veszélye miatt – az alapvető technológiai innováció és az akkumulátorgyártók konszolidációjának ösztönzésére tevődött át. A kínai politikai döntéshozók azt remélik, hogy a piaci szelekció azokat a cégeket fogja jutalmazni, akik jobb innovációs kapacitással rendelkeznek és magasabb versenyképességet mutatnak fel.

## A KÍNAI LI-ION-AKKUMULÁTOR-GYÁRTÓ CÉGEK ÉRTÉKLÁNC-STRATÉGIÁI

Ahogy a makro-ipari politika kezdetben lehetővé tette a kínai elektromos járműakkumulátor-ágazat felemelkedését, a vállalati szintű stratégiák és döntések is fokozatosan reagáltak erre a lendületre. A kínai akkumulátorgyártó cégek gyorsan elmélyítették képességeiket a kutatás-fejlesztés, valamint az akkumulátortechnológiák és -termékek tömeggyártása terén. A kereslet hatására nagy mennyiségű termék vált elérhetővé a piacon, a termelési kapacitás gyors növekedése pedig folytatódott. A mainstream cégek aktív fejlesztése révén erős kapcsolatok és kölcsönhatások jöttek létre a felhasználók (BEV-autó), a gyártók (BEV-akkumulátor) és a beszállítók (BEV-alkatrészek) között, tovább erősítve az elektromos járművek akkumulátorainak értékláncát Kínában.

Ennek eredményeként piaci konszolidációra került sor, és az akkumulátorgyártó cégek száma jelentősen csökkent: a 2015-ös 240-ről 2019 végére mindössze 69-re esett a számuk. Ez a folyamat a következő években feltehetően folytatódni fog. Ugyanakkor a vezető kínai akkumulátorgyártó cégek körében is megfigyelhető a különböző stratégiák (zöldmezős beruházások, fúziók és felvásárlások, stratégiai együttműködések stb.) révén megvalósuló nemzetközivé válás tendenciája, ami azt mutatja, hogy Kína egyre mélyebben beilleszkedik a globális értékláncba. A CATL Németországban építi első tengerentúli akkumulátorgyárat, amelynek tervezett kapacitása 2022-re 14 GWh lesz, célja pedig, hogy olyan európai eredetiberendezés-gyártóknak szállítson, mint a BMW, a Volkswagen, a Daimler, a Jaguar Land Rover és a PSA. A CATL hosszú távú stratégiai együttműködési megállapodást kötött a Bosch vállalattal 48 voltos akkumulátorok gyártására. A Gotion Hi-Tech 100%-os tulajdonú leányvállalata és az indiai Tata AutoComp megállapodást írt alá Li-ion-cellák, akkumulátorcsomagok és akkumulátor-kezelő rendszerek közös tervezéséről, fejlesztéséről és gyártásáról. A BYD fontolgatja egy akkumulátorcellagyár építését az Egyesült Királyságban a Jaguar Land Rover ellátása érdekében. Az Envision AESC, az Envision akkumulátor-ágazati alapja, az Envision Group (a dolgok energia-internetének kínai úttörője) pedig felvásárolta a Nissan akkumulátor-üzletágának 80%-át.

A kínai Li-ion-akkumulátor-ágazatban az alapvető vállalatok domináns gyakorlata értéklánc-stratégiaként elemezhető. Az 1. táblázat az összes releváns szereplő stratégiai lépéseit foglalja össze tevékenységük szempontjából, a sorok az értéklánc szegmenseit, az oszlopok pedig a releváns cégek különböző típusait jelölik, míg a cellák a cégek stratégiai pozícionálását és belépését írják le. A kínai Li-ion-akkumulátor ágazatban az értéklánc-stratégiát két kombinált szempont jellemzi:

- ▶ vertikális integráción keresztül történő növekedés: sz „upstream” (egy anyag kitermelésével, kutatásával is foglalkozó) cégek előre integrálódnak a „downstream” (a már feldolgozott anyag felhasználása) szegmensek felé, beleértve az akkumulátorok újrahasznosítását és az energiatárolást; a downstream cégek pedig lefelé integrálódnak az upstream szegmensek felé, például az anyagok vagy alkatrészek felé. A midstream (upstream és downstream közötti folyamatok) cégek mind előre, mind hátrafelé irányuló vertikális integrációt végeznek. A vertikális integráció fúziók és felvásárlások, stratégiai szövetségek, ipari együttműködések és zöldmezős beruházások révén történő új eszközök megszerzésével vagy létrehozásával valósul meg;
- ▶ az ipari specializáción alapuló verseny: amikor a Li-ion-akkumulátorokkal foglalkozó vállalatok az értéklánc vertikális integrációja révén növekednek, nem hagyják el eredeti szegmenseiket és üzletágukat (az 1. táblázat árnyékolt területei). Éppen ellenkezőleg, a cégek továbbra is versenyeznek eredeti piacukon, és megpróbálnak még jobban specializálódni eredeti szegmenseikben, a további piaci terjeszkedés és növekedés alapjaként.

A különböző vállalatok viselkedésének közös jellemzője, hogy a stratégiai mozgolódások többnyire a lítiumion-akkumulátor értéklánc határain belül történnek. A szakosodás területe az akkumulátorokkal kapcsolatos technológiák köré szerveződik. A vertikális integráció és a piacra lépés főként az akkumulátorágazat különböző szegmenseire irányul, az upstreamtől a downstreamig. Még a diverzifikáltabb downstream tevékenységek is mind a BEV-akkumulátorokra specializálódott gyártáson, szolgáltatáson és technológián alapulnak. Az értéklánc kerete a kínai lítiumion-akkumulátor-lánc különböző sza-



kaszaiban működő vállalatok stratégiai választásainak fő hivatkozási pontjává vált.

Amint azt fentebb kifejtettük, a határvonal a lítium-ion akkumulátorgyártók és az eredetiberendezés-autógyártók között még mindig viszonylag nyitott. Eredményeink azt mutatják, hogy nemcsak az eredetiberendezés-gyártók, hanem a kínai Li-ion-akkumulátor értéklánc valamennyi szereplője is vertikális integrációs stratégiákat alkalmaz a termelési hálózatok különböző szintjein. A tény, hogy az akkumulátor-értéklánc minden jelentős vállalata a vertikális integráció stratégiáját választotta, azt eredményezte, hogy rengeteg szakosodott szereplő jelent meg az akkumulátor-értékláncon belül. Ezek az új szereplők gyorsan elfoglalták az akkumulátor-értéklánc minden szakaszát, és képesek lettek alacsonyabb költségekkel és rugalmassággal ellátni az eredetiberendezés-gyártókat. Így a kínai fejlődési út vonal nagymértékben kiegészíti az eredetiberendezés-gyártók vertikális integrációs stratégiáit. Támogatja a BEV-ipart, amely az elektronikai és más csúcstechnológiai iparágakhoz hasonlóan a különböző, egymással kölcsönhatásban álló ipari szegmensek vertikálisan specializált tömeggyártásán alapul.

## TERMELÉSI RENDSZEREK ÉS MUNKAERŐ-POLITIKA

Ezek az értékláncokon belüli változások potenciálisan óriási hatást gyakorolnak a munkaviszonyokra és a foglalkoztatásra az autóiiparban, amit még alig kezdtek el kutatni. Az első becslések, valamint a globális autógyártók munkahelycsökkentési programjainak kezdetei azt jelzik, hogy a BEV-gyártáshoz lényegesen kevesebb munkavállalóra lesz szükség, és hogy a mérnökök, illetve az autóiipari munkások hagyományos mechanikai képességei leértékelődnek (Frieske et al. 2012). Ennek ellenére a legtöbb tanulmány nem veszi figyelembe az értékláncok változásainak és az áthelyezés folyamatának hatásait. Amint azt az elektronikai iparban is láthattuk, a technológiák és az üzleti modellek 1990-es évekbeli forradalmi a gyártás masszív átalakulását indították el. Ennek során a hagyományos számítógép- és távközlési

2. táblázat  
A cégek stratégiai a BEV akkumulátorok értékláncára vonatkozóan Kínában

Értéklánc szegmense Vállalat típusa	Nyersanyag- bányászat és finomítás	Lítium akku- mulátor alap- anyagok gyár- tása	Lítium akkumulátor cellák, modulok, egy- ségek és irányító rendszerek gyártása	Elektromos hajtáslánc- rendszer gyártása	Elektromos lárművek összeszerelése és gyártása Kínában	Akkumulátor töb- állomások	Akkumulátorok újrafelhasználá- sára és újrahaszno- sítása	Diverzifikált energiatermelő és tároló szegmensek
(1) Bányász és feldolgozó vállalatok	Mínmetals, Jinchuan, Huagou	Mínmetals, Jinchuan és Huagou	Mínmetals				Jinchuan, Huagou	
(2) Lítium akkumu- látor alapanyag gyártók		Corun, Shanshan, HTECH, Tinci	Corun, Shanshan, Tinci				Corun, Shanshan, GHTECH, Tinci	
(3) Akkumulátor gyártók	Contemporary Ampereex Technology, BYD, Sunwoda	Contemporary Ampereex Technology, BYD, Sunwoda	Contemporary Ampereex Technology, BYD, Gotion, Lishen, EVE, Farasis, BAK, Sunwoda	BYD, Sunwoda	BYD, Sunwoda	BYD, Sunwoda	CATL, BYD, Gotion, Lishen, BAK, Sunwoda	CATL, BYD, Gotion, Lishen, EVE, Farasis, BAK, Sunwoda
(4) Elektromos autók eredeti alkatrész gyártói			a) BYD, Geely, FAW, National New Energy, VM, Weltmeister, Great Wall b) BAIC, Dongfeng, Changan, SAIC, GAC, Geely, FAW, Daimler c) VW (Gotion), Daimler (Farasis), Geely (LG Chem), Wanxiang (AZIS)		BMW, Tesla, Volkswagen		BYD, Geely, BAIC, SAIC, BYEY, Dongfeng, Changans, VW, Daimler	
(5) Újrafelhasználásban és újrafelhasználásban szpecializálódott vállala- tok	GEM	GEM					GEM, Brump, Haopeng, Miracle	GEM
(6) Start-up-ok és új szereplők az elektromos autó- és akkumulátor gyártás területén			GREE, Zhongli, Evergrande, Envision Baoneng		Baoneng		Baoneng, Miracle	Baoneng, Weltmeister, China Tower, ZTE

Forrás: A szerző adatgyűjtése ipari hírekből és vállalati bejelentésekből.

gyártás nagy részét bezárták vagy eladták a szerződéses gyártóknak, és áttelepítették a feltörekvő gazdaságokba (Lüthje et al. 2013a).

### AZ AUTÓGYÁRTÁS „FOXCONNIZÁCIÓJA”?

A kínai autógyártásban az elmúlt két évtizedben hatalmas, korszerű gyártóbázisokat alakítottak ki. Ugyanakkor a munkahelyek megszűnése a globális autógyártók körében és azok hazai régióiban kevésbé volt súlyos, mint a hasonló iparágakban, például az elektronikai iparban. A bővülő kínai piac miatt a legtöbb autógyártó inkább megkettőzte termelési hálózatát, mintsem hogy Kínát az alacsony költségű exportorientált termelés helyszínéül használta volna. Ez azonban megváltozhat a BEV felé történő jelenlegi elmozdulás során.

Amint azt már kifejtettük, ez a kínai autógyártásban meglévő versenystruktúra és termelési modellek szakadását jelenti – egyrészt a viszonylag magas bérekkel és munkakörülményekkel rendelkező, már működő vegyesvállalatok, másrészt a független autógyártók és az IT-ipar versenytársai között, amelyek főként alacsony bérű, nagy arányban vidéki vendégmunkásokat jelentő termelői munkaerőre támaszkodnak.

A kínai autógyártás előzőekben nyomon követett ágazati átalakulása azzal is jár, hogy a meglévő termelési rendszerek összetett szerkezet-átalakításon mennek keresztül és egyes esetekben újra is kombinálják az elemeiket (Lüthje et al. 2013b). A vezető eredetiberendezés-gyártók vegyesvállalataiban az államkapitalista szabályozás globalizált modellje olyan termelési rezsimekhez igazodik, amelyek ötvözik a transznacionális autógyártók gyakorlatát a kínai partnerek pártlogikájú irányítási rendszereivel. Ez a nyugati és kelet-ázsiai vállalati „lean” menedzsmentstílusok és az állami-bürokratikus gyakorlatok jellegzetes ikerstruktúrájának kialakulását eredményezte (Lüthje és Tian 2015). Napjainkban a vegyesvállalatok központi gyárai fokozott költségversennyel és lassabb piaci növekedéssel szembesülnek, Kína nagy autógyártó központjaiban pedig létszámleépítésekre és gyárbezárásokra került sor.

A legtöbb autógyártó megkezdte az elektromos vagy hibrid járművek gyártásának beépítését meglévő gyártósoraiba, ami új rugalmassági követelményeket támaszt a gyári szervezet és a dolgozók számára.

A munkavállalók körében a megnövekedett nyomás elégedetlenséget szült, köztük a bérek, juttatások és a foglalkoztatási kilátások romlása miatt, különösen a kölcsönzött munkaerő esetében. Az egyik esetben, a csangcsuni FAW-VW gyártelepén ez 2017-ben jelentős munkaügyi konfliktushoz vezetett a kölcsönzött munkavállalókkal, az „egyenlő munkáért egyenlő bért” elvének be nem tartása miatt.

Ami a független autógyártókat, BEV- és akkumulátorgyártókat illeti, a legtöbb ilyen vállalat vertikálisan integrált termelésre támaszkodik, amely nagy rugalmasságot és olyan munkaerőt jelent, amelynek bére lényegesen alacsonyabb, mint a közös vállalatoknál. Az iparági szakértők körében az az ökölszabály, hogy a vezető vegyesvállalatoknál kilenc dollár az általános órabér, míg a független autógyártóknál, például a Geelynél és a BYD-nél 4-4,5 dollár (Automotive News China 2017). Az alacsonyabb bérszállás különösen az elektronikai iparági háttérrel rendelkező vállalatoknál jellemző, mint például a BYD, de ide tartozik a legtöbb akkumulátorgyártó vállalat is.

A gyártók termelési rendszerei a munkaügyi kapcsolatok koreai, tajvani és amerikai modelljeiből átvett, nagy teljesítményű típusát képviselik. A bérek és a foglalkoztatási feltételek alapvetően tisztességesek, de a rendszer erősen ösztönző jellegű. A képzett munkavállalók jelentős többletjövedelmet és előléptetést érhetnek el, viszont a munkaszervezés meglehetősen alacsony alapbéreken és fizetéseken alapul, általában a rendszeres havi jövedelmek 50%-ánál kevesebbet jelent. A szalag melletti munkások, akik között sok a bevándorló, túlórázni kényszerülnek a megélhetés érdekében (Lüthje et al. 2013b). E vállalatok termelési rendszerei nagyon rugalmasak, de összességében a viszonylag tapasztalt szakképzett vagy félig képzett munkavállalók magjára támaszkodnak. Az egyik vezető ilyen jellegű cég két nagy dél-kínai ipari parkban tartja fenn tevékenységét, az egyik 20-30 ezer, a másik több mint 70 ezer munkavállalót foglalkoztat (2017-2018-as helyszíni kutatás és interjúk adatai; IPRD 2018).

A kínai elektronikai bérnyújtók hírhedtek a rossz munkakörülményekről és az alacsony bérekről. Hatalmas gyáraik, amelyek közül sokban százezer vagy annál több munkás dolgozik, a rugalmas tömegtermelés rendszerét képviselik, amely egyedi jellegzetességeit a belső munkaerő-migráció kínai rendszeréből meríti (Lüthje et al. 2013b). Ennek alapja a vidéki vendégmunkások nagyarányú foglal-

koztatása a tengerparti tartományokban vagy a nagyvárosok belterületein, a helyi törvényes minimumnak megfelelő alapbérrel és nagy mennyiségű, gyakran a törvényes határértékeket meghaladó túlórával. A munka rendkívül széttagolt és szakképzettséget egyre kevésbé igénylő<sup>9</sup>, melyet a tömeges toborzás és a piaci feltételek szerinti elbocsátások megkönnyítésére terveztek. A dolgozókat többnyire kollégiumokban szállásolják el, gyakran zord életkörülmények között. Mivel a BEV- és digitális autógyártásban egyre nagyobb szerepet játszanak az elektronikai gyártási szolgáltatásokat nyújtó bérnyújtók, az ilyen munkakörülmények várhatóan az ellátási láncokba is behatolnak. A fejlett országok szakszervezeti képviselői ezért az autógyártás „Foxconnizációjáról” beszélnek.

A rendszerszállítók különböző termelési modellekkel rendelkeznek, ami tükrözi az iparág szegmentált szerkezetét és az ellátási láncban elfoglalt pozíciójukat: az első szintű multinacionális beszállítók nagy teljesítményű termelési rendszerrel rendelkeznek, míg az állami tulajdonú kínai autógyártókkal közös vállalkozásokban részt vevő beszállítók állami-bürokratikus formákkal rendelkeznek (Lüthje et al. 2013b). Kínában az iparág általában sokkal alacsonyabb bérekkel működik, mint az alapvető vegyesvállalatokban, beleértve olyan ismert multinacionális vállalatokat, mint a Bosch vagy a Denso. Az iparág alsó szintjei Kínában jellemzően hagyományos, alacsony bérszínvonalon működő egységek, amelyek az IT-ipar rugalmas tömeggyártási rendszereihez vagy a munkaintenzív kis- és középvállalkozások „klasszikus” alacsony bérű környezetéhez hasonlíthatók.

A dél-kínai beszállítói ágazatról nemrégiben készült tanulmány szerint a BEV-autógyártásra és az automatizálásra való átállás még nem okozott jelentős átszervezést a középső és alsó szintű beszállítók körében, mivel a legtöbb autógyártó ebben a régióban továbbra is a hagyományos autógyártási technológiákra összpontosít (Yang et al. 2019). Az automatizálás azonban potenciálisan súlyos hatást gyakorolhat az ellátási lánc alsó végeire. Kuangtung tartományban a fémeket is hasznosító feldolgozóiparban végzett közelmúltbeli tanulmányok azt mutatták meg, hogy az automatizálás viszonylag egyszerű formái (többnyire

9 angolul: deskilled. A deskilling az a folyamat, amelynek során a szakképzett munkaerőt egy iparágon vagy gazdaságon belül a félig vagy képzetlen munkások által működtetett technológiák bevezetésével leépítik – a szerk.

kínai márkájú olcsó robotokkal) a kézi munka tömeges kiváltásához vezettek, ami gyakran a fizikailag megterhelő munkafolyamatokban – például a fém megmunkálásában vagy a rozsdamentes alkatrészek polírozásában – a legtapasztaltabb munkásokat érintette (Huang és Sharif 2017).

## A TERMELÉS AUTOMATIZÁLÁSA ÉS DIGITALIZÁLÁSA

A BEV-gyártásra való átállást és annak a foglalkoztatásra és termelési rendszerekre gyakorolt hatását az automatizálás és a digitalizáció révén az autógyártásban bekövetkezett technológiai és szervezeti változások összefüggésében kell vizsgálni, amelyeket gyakran „negyedik ipari forradalomként” vagy „Industry 4.0”-ként jellemeznek. Kínában ezt a menetrendet elsősorban a „Made in China 2025”-nak nevezett nemzeti alapprogram keretében támogatják azáltal, hogy a fejlett gyártási módszereket segítik a vezető iparágakban.

Az autóiipar egésze nem, csak a BEV képezi részét a „Made in China 2025” program tíz feltörekvő stratégiai ágazatainak. Néhány autógyártó, (különösen egyes németországiak) részt vesz az „Industry 4.0” keretében történő német-kínai együttműködésben, mely nagy nyilvánosságot is kapott. A valóságban azonban az „Industry 4.0”-típusú gyártási programok nem jelentősek az üzemekben. A racionalizálás uralkodó tendenciája a „lean”-jellegű termelési módszer megszilárdítása és optimalizálása, valamint a hatékonyság javítása a kínai „új normális”<sup>10</sup> körülmények között, a korábbi két évtizedhez képest sokkal alacsonyabb növekedési rátákkal (Lüthje és Tian 2015).

Ez a helyzet a globális autóiipar általános tendenciáját tükrözi: mivel az automatizálás szintje az autógyártás alapvető ágazataiban általában magas, nincs jelentős ösztönző erő a digitális gyártás radikálisan új rendszereinek bevezetésére. A kínai kormányzat a legmodernebb technológiákat különösen a 2008-2009-es globális pénzügyi és gazdasági válságot követően az új autógyárak tömeges építésével támogatta. A legtöbb ilyen gyárat zöldmezős beruházásokkal létesítették Közép-

10 angolul: the new normal: Azt a nézőpontot jelenti, hogy a lassult gazdasági növekedési ütem nem ciklikus jelenség, hanem a gazdasági fejlettségi fok egyfajta jellegzetessége – *a szerk.*

Nyugat- és Dél-Kínában, az autóipar hagyományos központjain kívül. Ezeket a gyárakat a globális autógyártók legfrissebb platform-, termelési és ellátásilánc-stratégiái alapján építették, némelyikük az adott vállalat globális modellgyáraként szolgál (Lüthje és Tian 2015).

Ezt a beruházási rohamot a központi állam és helyi önkormányok is támogatták, valamint az út- és autópálya-infrastruktúra kiterjedt építése is nagymértékben hozzájárult a sikeréhez. Ez a termelési kapacitás hatalmas bővülését eredményezte, amely kihasználatlan maradt, mivel a növekedési ütemek a vártnál lassabbak voltak, a kereslet pedig eltolódott az olcsóbb kínai autók, és BEV-ek irányába. Az észszerűsítés fő célja ezekben a gyárakban a meglévő gyártási folyamatok hatékonyságának növelése, hogy ellentételezzék a csökkenő profitráták tendenciáit. A termelési rendszerek és értékláncok jelentős átalakítása azonban jelenleg leginkább a BEV-ágazatban és az ellátási láncok középső és alsó végén lévő autóipari beszállítók körében zajlik (legalábbis Dél-Kínán kívül).

A BEV-gyártás volumene még mindig meglehetősen alacsony, és ez alapvetően függ a modellektől, a műszaki szabványok és a kormányzati követelmények gyakori változásaitól is. Ennek fényében a kínai autógyártók körében a kézi összeszerelés formái dominálnak. A nagy globális autógyárak eddig többnyire a hagyományos autók platformjaira alapozva integrálták az elektromos modelleket a meglévő összeszerelési műveleteikbe. A BEV-gyártás közelmúltbeli fellendülése (amely a kínai kormány által 2018-ban előírt BEV-gyártási kvótából ered) nem változtatott jelentősen ezen a helyzeten. A nagy multinacionális autógyártók a közelmúltban egész gyárakat szenteltek BEV-ek sorozatgyártásának, mint például a FAW-VW a Kuantung tartománybeli Fosanban található ultramodern üzemével, amely a VW új, kifejezetten elektromos járművek számára kifejlesztett platformját használja.<sup>11</sup> VW és a többi hagyományos autógyártó elektromos járművei eladásainak lassú növekedése, valamint a kínai fogyasztók azon magatartása, miszerint gyakran a kínai márkájú elektromos járműveket részesítik előnyben, megakadályozták a külföldi autógyártókat abban, hogy vezető szerepet töltsenek be a tömeggyártásban, és túlzottan meghatározzák az új, Kínában gyártott modellek gyártását.

---

11 2017-2018-as helyszíni interjúk; (Automotive News 2018)

## EGYENLŐTLEN FEJLŐDÉS A TERMELÉSI LÁNCOK MENTÉN

Az akkumulátorgyártás terén jelentős automatizálási és digitalizálási törekvések vannak folyamatban. A kérdés, hogy ki fogja uralni az elektromos járművekhez használt nagyméretű Li-ion-akkumulátorok tömeggyártását. Eddig az ilyen típusú akkumulátorok sorozatgyártása az olyan informatikai termékekre korlátozódott, mint az okostelefonokhoz vagy laptopokhoz használt kis akkumulátorok, amelyekben a kínai gyártók nagy tapasztalattal rendelkeznek. A Li-ion-akkumulátorok legnagyobb beszállítói bázisa a világon Dél-Kínában, az IT-gyártás vezető központjában található. A nagyméretű akkumulátorok sorozatgyártására való áttéréshez jelentős automatizálásra és nagy tőkeigényű berendezésekre van szükség. A „Made in China 2025” program keretében támogatott digitális automatizálásban hatalmas lehetőségek rejlenek, különösen a gyártási folyamat mechanikai részeiben és az anyagmozgatásban. Az akkumulátorgyárak ezért a fejlett gyártás mintaalkalmazásainak tekinthetők a kapcsolódó nemzeti és helyi programok keretében (IPRD 2018).

Az ellátóiparban az automatizálás és a digitalizálás két tényezőnek köszönhető. A nagy kínai másod- vagy harmadszintű beszállítók – mint például a CITIC Dicastal a kerékötvezetek esetében, vagy a Desai az autóelektronikában – kiterjedt automatizálási projekteket dolgoztak ki a gyártás és az ellátási lánc irányítása terén. Néhányan közülük a „Made in China 2025” keretében a gyárak automatizálására irányuló mintaprojekteket is fogadnak. Ezek a vállalatok a fent vázolt középkategóriás tömeggyártók típusát képviselik, amelyek a nagyméretű összeszerelési műveleteket a főként kézi folyamatokról félautomatizáltakra alakítják át. Ennek az észszerűsítésnek a jellege azonban meglehetősen konzervatív, és nagy hangsúlyt fektet a költségcsökkentésre, a minőség javítására és a gyártási adatbázisok bővítésére. Az autóelektronikában ez a fejlődés kérésztezi a BEV-gyártásra való átállást, mivel néhány nagy kínai gyártó az akkumulátor-szabályozó rendszerek vagy az akkumulátorcsomagok és -cellák gyártásával is foglalkozik.<sup>12</sup>

Az autóiipari ellátási láncok alsó végén a fémalkatrészek gyártásának alapvető folyamatai – mint például a csiszolás, marás és polírozás

---

12 2017-2018-as vállalati interjúk



– tipikus alkalmazási területei a kis teljesítményű robotoknak. A vállalatok többnyire kínai gyártók viszonylag olcsó berendezéseit használják, bár néhányan a legjobb nemzetközi márkák, például az ABB, a Kuka vagy a Yaskawa robotjait is importálják, amelyeket helyi kínai cégek konfigurálnak. A kínai gyártmányú vagy konfigurált robotok beszerzését a helyi önkormányzatok nagymértékben támogatják (általában ez a beruházási költségek 30-60%-át jelenti); következésképpen a beruházási stratégiák rövid távúak, általában három évnél rövidebb megtérülési céllal. Az ilyen robotokat jellemzően arra használják, hogy kiszorítsák a helyi munkaerőpiacokon nehezen megtalálható, hosszú munkatapasztalattal és viszonylag magas bérekkel rendelkező, félig képzett migráns háttérű munkavállalókat. Az ilyen típusú automatizálás a legjobban fizetett (Kínából származó, vidéki) vendégmunkáscsoportokat váltja ki, de általában nem történik átképzés, hogy az automatizált berendezések kezelői vagy programozói képesítést szerezzenek (Butollo és Lüthje 2017).

A dél-kínai autóiipari beszállítók automatizálási és munkaerő-politikájáról nemrégiben készült tanulmány megerősíti a felzárkózó automatizálás dinamikáját a kínai „új normális” körülmények között (Yang et al. 2019). A tanulmányban a Gyöngy-folyó deltájában működő kínai-japán vegyesvállalatok tíz első- és másodszintű beszállítója vett részt. Mindegyikük érintett volt a 2010-es nagy munkaügyi konfliktushullámban, és ezt követően részt vettek a demokratikus szakszervezeti választások és az üzemi szintű kollektív tárgyalások bevezetésében, amelyet ezután Kína-szerte modellnek tekintettek. Ezekben a vállalatokban az elmúlt években folyamatosan automatizálták termelési folyamatokat, amelyek közben egyre tőkeigényesebbé is váltak. Az automatizálás azonban többnyire fokozatos jellegű volt, és a minőség, illetve hatékonyság javítását, valamint a munkaerőköltségek csökkentését célozta. A digitális technológiák és a robotok nem játszanak kiemelkedő szerepet az említett vállalatok racionalizálási stratégiáiban, míg a „Made in China 2025” és a kapcsolódó helyi politikák nem tekinthetők az üzemi változások fő mozgatórugójának.

Az automatizálás egyértelműen hatással van a munkahelyekre és a munkavállalókra, de semmiképpen sem olyan drámai módon, mint azt a „a robotok elveszik a munkánkat” politikai szlogen sugallja.

Összességében a kínai autóiparban nehéz számszerűsítve mérni mind a BEV-re való átállás, mind az automatizálás és a digitalizáció foglalkoztatási hatásait. Nyilvánvaló, hogy a BEV-gyártási hálózatoknak az elektronikai ágazatba való áthelyezése, valamint az elektromos autók és alkatrészeik összeszerelésének viszonylag alacsony szintű automatizáltsága (az akkumulátorok kivételével) egy olyan tendenciába illeszkedik, ami a gépjárműgyártás magasabb munkaintenzitása felé mutat. Ez ellensúlyozhatja az iparágban azon munkahelyvesztések egy részét, amely a BEV-gyártás kevésbé összetett gyártási folyamataiból ered. Emellett az automatizálás és a digitalizálás technológiai továbbra is gyorsan fognak fejlődni az elektronikai gyártás és a BEV-gyártási hálózatok területén. Ezért a BEV-gyártás hosszú távú tendenciájaként várható a munkahelyek automatizálással történő csökkentése, különösen a munkaigénevesebb szegmensekben.

Ezeket a tendenciákat a kínai autóipari és elektronikai gyártás termelékenységi és foglalkoztatási adatainak összehasonlításával lehet értékelni. Lássunk néhány tényt és adatot Kuangtung tartományból, Kína legnagyobb feldolgozóipari régiójából, és a globális elektronikai ipar, valamint a BEV-ek és a hagyományos autók gyártásának egyik központi helyszínéről, ahol a közelmúltbeli adatok a két ágazatban eltérő tendenciákat mutatnak (lásd a 2. ábrát):

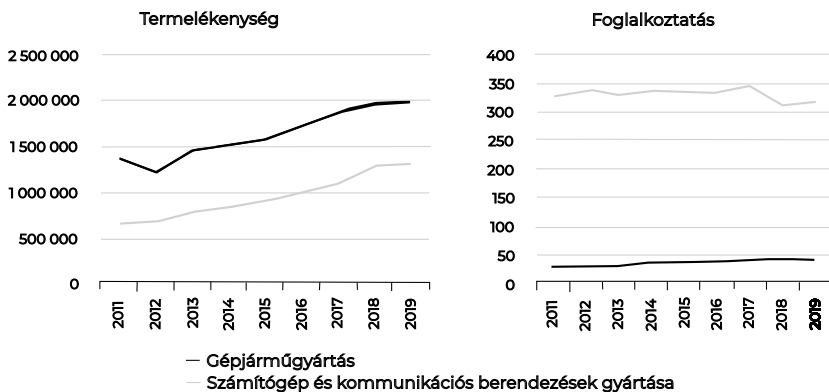
- ▶ az autógyártás az egy dolgozóra jutó termelésben mérve nagyon magas termelékenységgel rendelkezik (jüanban kifejezve, 100 jüan = 13,5 euró). A termelékenység növekedése azonban 2011 és 2019 között csak mérsékelt, 45,5% körüli volt, miközben a foglalkoztatás szintje ebben az időszakban csak kis mértékben emelkedett. Ezek a számok tükrözik a régió fő autógyárainak, nevezetesen a Toyota és a Honda (a Guangzhou Automotive-val) és a Volkswagen (a FAW-val) vegyesvállalatainak helyzetét, amelyeket 2007 és 2012 között hoztak létre zöldmezős, rendkívül magas fokú automatizáltsággal rendelkező létesítményekként;
- ▶ a számítógépek és kommunikációs berendezések (IT) gyártása a második legmagasabb termelékenységgel rendelkezik a régióban, de ez lényegesen alacsonyabb az autóiparénál. A munkatermelékenység azonban összességében sokkal gyorsabban nőtt, 2011 és 2019 között több mint 101,7%-kal, miközben a foglalkoztatás nagy-

jából stabil maradt. Az IT-gyártás hagyományosan nagy arányban támaszkodott kézi összeszerelésre, de az ágazatban az elmúlt évtizedben tömeges automatizálás zajlott (különösen az ellátási láncok alsó végén lévő munkaigényes összeszerelő üzemekben).

Több mint hárommillió alkalmazottal az IT-ipar továbbra is a legnagyobb ipari ágazat Kuangtungban, míg az autóiiparban a foglalkoztatás sokkal alacsonyabb (500 ezer alatt van, beleértve a beszállító cégeket is). Ezért a számítógépek és kommunikációs berendezések gyártásában sokkal nagyobb az automatizálással összefüggő munkahelyvesztés lehetősége, mint a magasan automatizált autóiiparban. A BEV-gyártás minden bizonnyal új termékekkel és gyártósorokkal bővíti majd az elektronikai ipart, bár azt még nem lehet tudni, hogy ez ellensúlyozza-e az automatizálással járó munkahelycsökkenést.

2. ábra

Termelékenység (RNB/munkavállaló/év) és foglalkoztatás (ezer fő) a Guangdong tartománybeli gépjármű- és elektronikai gyártásban, 2011-2019.



Forrás: Kuangtung statisztikai évkönyv

## MUNKAFOLYAMATOK A LI-ION AKKUMULÁTOROK GYÁRTÁSÁBAN: GYÁRLÁTOGATÁSOK MEGFIGYELÉSEI

Korábban még nem vizsgálták mélyebben a umulátorok előállításának munkafolyamatát, mely nagyban különbözik a hagyományos ólomsa-

vas akkumulátorok gyártásától. A hagyományos akkumulátorok gyártása olyan folyamatként híresültek el, amikben a munkavállalók súlyos mérgezéses egészségi ártalmak áldozatai lesznek, különösen a fejlődő országokban, köztük Kínában. A Li-ion-akkumulátorok gyártásának legtöbb alapvető folyamata nagymértékben automatizált, és ez magában foglalja az elektronikai iparból ismert nyomtatott áramkörös lapokat, illetve a mechanikus összeszerelést. Átfogó tanulmányok hiányában ezen fejezetben az ipari lánc mentén zajló gyártási folyamatok első nyilvános leírását adjuk meg a 2017 és 2019 között meglátogatott gyárakból, amik a Gyöngy-folyó deltájában találhatóak.

A Li-ion-akkumulátorok gyártása általában nagymértékben automatizált, és nem igényel nagyszámú gyári munkaerőt, szemben a hagyományos autó- vagy elektronikai gyártással. A vállalatok által közzétett adatok szerint Kína legnagyobb akkumulátorgyártója, a CATL összesen mintegy 20 ezer embert foglalkoztat, akik kilenc gyárban (köztük az újonnan létrehozott erfurti gyárban) és K+F-létesítményekben dolgoznak, többségük a Fucsien tartománybeli Ningde székhelyén. A többi akkumulátorgyártó munkaerő-állománya sokkal kisebbnek tűnik.

Egyes vezető akkumulátorgyártók termelése nagy ipari központokban összpontosul. A termelés alatt értük magát a gyártási folyamatot, illetve az azt megelőző és az azt követő lépéseket is, úgy mint a cellák vagy az elektronikai berendezések összeszerelését, valamint az elektromos járművek vagy elektronikai termékek gyártását. A BYD termelésének nagy részét három nagy létesítményben összpontosítja Sencsenben és Hujcsouban, amelyek mindegyike több tízezer alkalmazottat foglalkoztat. Ezen ipari parkok akkumulátorgyárai tartalmaznak logisztikai vagy K+F létesítményeket, illetve nagyméretű kollégiumokat és lakóházakat is, amelyet a dolgozók használnak. Hasonlóképpen, a CATL és a kantoni Guangzhou Automotive Corporation (GAC) közös vállalkozásának akkumulátorgyára a GAC megújulóenergiával hajtott autókkal foglalkozó nagy ipari parkjában, Kanton város Panyu kerületében található. Továbbá, a kuangtung tartományi öböl menti térségnek feltehetően legnagyobb akkumulátorgyára Hujcsouban található, mely szintén integrált ipari parkként épült ki egy vidéki zöldmezős területen. A munkaerő itt túlnyomórészt munkásszállókban elhelyezett vendégmunkásokból áll.

A fentiekben azonosított termelési és ipari szegmensek mentén egy meghatározott munkafolyamat profilja rajzolható ki, amit a következő bekezdésekben ismertetünk. (A leírásunk nem tartalmazza a finomítást, az alapanyaggyártást és az újrahasznosítást, mivel nem volt lehetőségünk az érintett létesítmények meglátogatására).

Az anódok és katódok gyártása ipari folyamat, amely magában foglalja a fémképzést, a fémformázást és az öntést is. A gyártást kis- és közepes méretű gyárakban végzik, és nehéz fizikai munkát igényel, amely nagy zaj-, füst- és hőterheléssel jár.

Az akkumulátorcellák gyártása – mely a folyamat egyik legalapvetőbb része – nagymértékben automatizált, és nagy, tisztatér-szerű létesítményekben történik. Ez magában foglalja a mikroszkópikus vastagságú rézfóliák előkészítését és feldolgozását, amelyeknek egyenesen magas minőségben kell rendelkezésre állniuk akkumulátorcellák milliói számára. A berendezések többsége japán és dél-koreai első vonalbeli szolgáltatóktól származik. A folyamat nagymértékben automatizált jellege miatt a tisztaterekben dolgozó munkaerő létszáma rendkívül alacsony: többnyire szakképzett vagy félig képzett berendezéskezelőkkel és karbantartókkal találkozunk ezen a ponton.

A csomagolás és az akkumulátorok összeszerelése a gyártási mennyiségnek és a termékjellemzőknek megfelelően különböző méretű létesítményekben történik. A cellákat fémházakba és -keretekbe helyezik az általában közepes képzettségű, némi tapasztalattal rendelkező összeszerelő munkások. A nagyobb létesítményekben ez a munka bizonyos fokú automatizálással működő szerelősorokon történik, a kisebb létesítményekben többnyire kézi összeszerelést alkalmaznak.

Az elektronikai összeszerelés (akkumulátorkezelő rendszerek) az elektronikai gyártás általános munkafolyamataiból áll, azaz a nyomtatott áramkörös lapok összeszereléséből, egyes nem szabványosított alkatrészek és burkolatok kézi összeállításából, valamint a végső tesztelésből. A mennyiségtől és a termékjellemzőktől függően ezt a munkát különböző méretű létesítményekben végzik, amelyek közül néhányat különböző más termékekkel együtt elektronikai gyárakba integrálnak.

Az elemkeretek és burkolatok gyártása különböző méretű, erre szakosodott üzemekben történik, és a fémgyártás olyan szabványos eljárásait foglalja magában, mint a vágás, fúrás, hegesztés stb. A gyár-

tás itt is egyre inkább automatizálódik; az öböl menti térség vezető vállalatai importált, nagy pontosságú berendezéseket és robotokat használnak azért, hogy javítsák a gyártási minőséget és megtakarítást érjenek el a munkaerőköltségek terén.

Az autóvázak végső összeszerelése és konfigurálása többnyire olyan autógyártók létesítményeiben történik, akik külső gyártású akkumulátorcellákat használnak. A munkaszervezés a különböző autógyártók termékeinek és gyártási modelljeinek megfelelően változik. Amint azt fentebb kifejtettük, az autógyártók és az akkumulátorgyártók közötti munkamegosztás még mindig viszonylag instabil. A legnagyobb dél-kínai autógyár – egy kínai-európai vegyesvállalat – egy olyan akkumulátor-összeszerelő üzemet épített a saját területén, ahol a multinacionális vállalat hagyományos autóplatformjainak és modelljeinek akkumulátorait konfigurálják. Ez viszonylag munkaigényes helyzetet állít elő, mivel a belső égésű motorral hajtott járművek platformjai nem alkalmasak a nagyméretű Li-ion-akkumulátor-szerelvények fogadására. Az elektromos járművekre vonatkozó speciális platformra való áttéréssel az várható, hogy a folyamatot szabványosítják és modularizálják, illetve potenciálisan kevesebb dolgozóra lesz csak szükség. A következő lépés, az akkumulátorok tesztelése kiterjedt biztonsági ellenőrzéseket igényel. A munkavállalóknak tanúsítványt kell szerezniük, hogy részt vettek egy speciális képzésen, amelyet a vállalat magasan fejlett belső szakképzési rendszerén keresztül biztosít.

Általánosságban elmondható, hogy a Li-ion-akkumulátorok gyártásának munkafolyamata annak különböző szakaszaiban és szegmenseiben viszonylag differenciált, de alapvető jellemzői hasonlóak a fém- és elektronikai iparban ismert ipari termeléshez. A tisztességes munka, a munkaerőképzés, valamint a munkahelyi egészségvédelem és biztonság gyakorlatával kapcsolatos meglévő ismeretek nagy része alkalmazható erre a területre. Az akkumulátorcella-gyártás alapvető folyamatára vonatkozóan nem léteznek hiteles tanulmányok, amik például a munkavállalókat érintő vegyi és mérgezési kockázatokról szólnának. Az akkumulátorgyártás egészségügyi veszélyeiről szóló meglévő kínai és nemzetközi szakirodalom többnyire csak a hagyományos ólomsavas akkumulátorokkal foglalkozik.

Megfigyeléseink szerint az akkumulátor-ágazatban a munkakörülmények és a munkaerő összetétele hasonló más feldolgozóipari

ágazatokhoz, például az elektronikai vagy az autóiipari beszállítói ágazathoz. A munkavállalók többsége alacsony és közepes képzettségű, és az öböl-menti térség általános helyi bérszínvonala szerint fizetik őket (körülbelül 5000-6000 jüan havonta [720-860 amerikai dollár] az alacsonyabb képzettségűek, és 6000-8000 [860-1150 amerikai dollár] a közepes és magasabb képzettségű összeszerelő és berendezéskezelő munkások esetében). A szakképzett karbantartók viszonylag kevesen vannak, a karbantartást és a berendezések kalibrálását többnyire főiskolai végzettségű mérnökök végzik.

Mint általában az öböl menti térségben, a legtöbb munkavállaló – beleértve a magasabb képzettségűeket és a mérnököket is – Kuangtung tartomány vidéki területeiről származik, vagy más tartományokból érkezett, bevándorló háttérű munkás. A termelésben résztvevő munkásokat kollégiumokban szállásolják el, amik vagy a vállalat területén, vagy az ipari területeken bérelt létesítményekben találhatóak. A magasabb képzettségű dolgozók a vállalatok által biztosított lakásokban vagy magán-lakóövezetekben élnek. A hatályos szabályok és rendelkezések értelmében a bevándorló munkavállalók nem rendelkeznek hosszú távú tartózkodási engedéllyel a munkahelyük városában, és csak korlátozottan férnek hozzá a szociális szolgáltatásokhoz, iskolákhoz, kormányzati lakhatási támogatásokhoz. Ezért a helyi ipari munkaerő körében a fluktuáció továbbra is magas, ami a magasabb képzettségű munkavállalók rétegére is igaz.

#### MUNKAVÁLLALÓI JOGOK ÉS SZAKSZERVEZETEK

A kínai autóiipar szerkezetátalakításának tágabb összefüggésében az akkumulátorgyártás munkarendje a „Foxconnizáció” egyik elemének tekinthető a fent leírt gépjárműgyártás tekintetében. Az akkumulátorgyártás és az elektronikai gyártás kapcsolódó területei a nagy teljesítményű termelés vagy a rugalmas tömeggyártás sajátos kínai – az elektronikai bérnyújtók által ismert – rendszereit vették át. Csak azokban a végszerelési és konfigurációs létesítményekben, amelyek a központi autógyártókhöz és azok vegyesvállalataihoz kapcsolódnak, feltételezhető, hogy a munkakörülmények és a bérezés a bevett első vonalbeli autógyárak szintjén vannak.

Ebből a szempontból az akkumulátorágazat tükrözi a kínai autóipar termelési láncai mentén kialakult megosztottságot, amelyet az e fejezetben idézett szakirodalom elemzett. A hivatalos szakszervezetek jelen vannak az állami tulajdonú autógyártóknál és azok vegyesvállalatainál, de nem játszanak erős szerepet a bérek és a munkaidő normáinak meghatározásában. Kollektív szerződések és tárgyalási eljárások csak vállalati szinten léteznek, és nincsenek iparági szintű munkaszerződések vagy bérnormák. Az állami tulajdonú autógyártóknál azonban viszonylag magasak a bérek és a juttatások, az autóipari dolgozók pedig a legjobban fizetett ipari dolgozók közé tartoznak Kínában. Ezenkívül az állami tulajdonú autógyártók átfogó szakképzési rendszerrel és belső munkaerőpiaccal rendelkeznek. A bérek és a bérbesorolások a munkavállalók oktatásban és képzésben elért eredményeihez kapcsolódnak.

A magán-autógyártók és elektronikai cégek körében uralkodó munkaügyi rendszerben a termelési dolgozók bére és juttatásai sokkal alacsonyabbak. A szakszervezetek a legtöbb nagyobb vállalatnál léteznek, de pozíciójuk még az állami tulajdonú vállalatokban és a vegyesvállalatokban található szakszervezeteknél is gyengébb, ahol amúgy a szakszervezet általában integrálva van a vezetőségi struktúrába. Amint már említettük, a BEV-ágazat általában véve és különösen az akkumulátorgyártás gyors bővülése mellett ezek a körülmények gyorsan az „új normálissá” válhatnak a kínai autógyártásban.

Általánosságban elmondható, hogy az ezekben a vállalatokban való foglalkoztatás Kínában közepes munkakörülmények és átlagos szintű vagy alacsony fizetéssel jár. A külföldi befektetésekkel foglalkozó vállalatoknál és vegyesvállalatoknál lényegesen jobbak a munkakörülmények, ezeket a vállalatokat pedig a kínai munkavállalók előnyben részesítik. Emellett az autóiparban tevékenykedő kínai magánvállalatoknál, például a BYD-nél, a Geely-nél vagy a nagyobb akkumulátorgyártóknál lényegesen jobbak a feltételek, mint a munkaerő-igényes kisebb és közepes vállalkozásoknál, amelyek az autó- és elektronikai ipar ellátási láncainak alsó végét képviselik.

A BEV- és akkumulátor-ágazatban a kutatásunk során nem sikerült nagyobb munkaügyi konfliktusokat vagy a munkavállalói jogok (meglehetősen alacsony szintű), nyilvános megsértését kimutatni. Az öbölmenti térség gyártási helyszínein és Kína más területein 2005 és 2015 között több olyan eset vált ismertté, amikor a hagyományos ólomsavas



akkumulátorok gyártása során a munkavállalók súlyos mérgezést szenvedtek el. A Li-ion-akkumulátorokat gyártó létesítményekből vagy a kapcsolódó elektronikai gyárakból egyelőre nem érkezett ilyen jelentés. A bányászat, az anyagfeldolgozás és az újrahasznosítás szegmenseiben a munkakörülményekről és a bérekről nem sokat tudunk mondani. E létesítmények többsége Észak- és Közép-Kína vidéki bányavidékein található, és feltételezhető, hogy a szén- és más bányaiipari ágazatokhoz hasonló körülmények uralkodnak.

A fent említett beszállító cégek esetében az automatizálást arra használják, hogy kompenzálják a magasabb munkaerőköltségeket, amelyekhez az újonnan létrehozott kollektív tárgyalási rendszer járul hozzá ezekben a vállalatokban, bár ez a fajta automatizáció nem része a munkaerő és a kollektív jogok javítása elleni általános támadásnak. Inkább a „mérsékelt mobilizáción” alapuló kooperatív munkakapcsolatok az uralkodóak (Yang et al. 2019). A munkavállalók azt tapasztalják, hogy a munka intenzívebbé, az ellenőrzés pedig szigorúbbá válik, de nem látják közvetlenül veszélyeztetve a munkahelyüket. Ugyanakkor magasabb béreket várnának, és azt, hogy méltányosabban részesedjenek a termelékenység-növekedésből, valamint a gazdasági nyereségből. Továbbá egy racionálisabb bérstruktúra elvárása is megfogalmazódik sok munkásban, amely díjazná a tőlük megkövetelt készségfejlesztést és nagyobb erőfeszítést. A kollektív tárgyalások eddig nem foglalkoztak különösebben ezekkel a témákkal, és viszonylag gyengék is maradtak, mivel csak egyetlen gyárban volt rájuk példa. De mindenképpen van még hely a minőségorientált tárgyalási stratégiáknak, valamint a helyi és az ágazati szintű tárgyalásoknak.

## KÖVETKEZTETÉSEK

Amint azt e fejezet 1. szakaszában kifejtettük, az autóipar hatalmas átalakuláson megy keresztül, amely történelmileg a fordista és neofordista termelési modellek felbomlásához vezet. Az átalakulás arra hasonlít, ahogy 1980-as és 1990-es években a fő feldolgozóipar – különösen az elektronikai ipar – globalizálódott, magának a folyamatnak a középpontjában pedig a vertikális dezintegráció és újraintegráció áll. A globális autógyártók meglévő termelési rendszerei és hierarchi-

kus beszállítói piramisaik (közismert nevén a „Toyota-modell”) ennek következtében fokozatosan elveszíthetik alapvető szerepüket az iparágban, miközben a gyártási know-how új forrásai jelennek meg, amelyeket már nem kizárólag a hagyományos autógyártók ellenőriznek. Az elektromos Li-ion-akkumulátorok kulcsfontosságú elemei ennek az átalakulásnak.

Az 1990-es évekhez képest az általunk „globalizációnak” nevezett folyamat feltételei jelentősen megváltoztak. A feltörekvő gazdaságok nem csupán alacsony költségű termelési bázisokká és „meghosszabbított munkapadokká” fejlődtek, hanem különböző szakaszokban jelentős technológiai és termelési know-how-t halmoztak fel, miközben a globális innováció fontos szereplőivé is váltak. Az elektromos járművek és akkumulátorok ágazatában Kína a világ vezető piaca, az ország emellett a legnagyobb gyártó és az egyik legfontosabb innovátor is. A globális ellátási lánc tehát már nem felülről lefelé irányuló folyamat, amelyet az iparosodott országok vezető globális márkavállalatai irányítanak, hanem többdimenziós, amelynek fejlődését a különböző szegmenseket irányító, elosztott innovációs központok és az ipari szereplők formálnak. A globális autógyártók többé már nem az autóiipari ipari fejlődésének vitathatatlan vezetői.

Kína megragadta a bomlasztó szerepét az átalakulás közepette, és vezető pozíciót szerzett a BEV-akkumulátorok gyártásában. Ez a fejlődés a szórakoztatóelektronika, a számítógépek és a mobiltelefonok akkumulátorszállítóinak nagy ágazatán alapult. Kína ma már teljes lítiumion-akkumulátor értéklánccal rendelkezik a BEV-ek számára, az upstream anyaggyártás során, a cellák, modulok, akkumulátor-kezelő rendszerek és csomagolások gyártásának mobilitásában és számos más területen is (például a hálózati tárolás, a világítás, a napenergia és területén történő downstream alkalmazásokig, mozgatható tárolóegységekig). Az autóiiparon belül a kínai akkumulátorgyártók az alapvető alkatrészek beszállítóiként fontos szereplőkké válnak, és más akkumulátor-technológiák, például az üzemanyagcellák felé is terjeszkednek.

A kínai cégek domináns stratégiája az ipari lánc teljes vertikális integrációja, beleértve a Li-ion-akkumulátorcellák gyártását, a nyersanyagok bányászatát és finomítását, a cellák anyagát és alkatrészeit, az elektronikai összeszerelést, a csomagolást, az elektromos autók végső összeszerelését és a töltőállomások építését. A nagyvállalatok terjesz-

kednek és integrálják tevékenységüket a termelési rendszer különböző szakaszaiba, de a vertikális integráció továbbra is az akkumulátorok értékláncán belül és az akkumulátorok vagy az elektromos áram tárolására szakosodott terület körül marad. Ez a folyamatos újrakombináció biztosítja a kínai cégek meghatározó szerepét a globális termelési hálózatokban, az akkumulátorágazatban és általában az elektromos autók gyártásában.

A környezetvédelem területén Kína a nemzeti és regionális iparpolitikákhoz kapcsolódó, a BEV- és a környezetbarát mobilitás előmozdítását célzó törvények és rendeletek átfogó keretét hozta létre. Amint azt már kifejtettük, a BEV-gyártás korszerűsítését célzó iparpolitikák jelentős hatással vannak az akkumulátorgyártásra, mind a termékbiztonság, mind az újrahasznosítás tekintetében. Kína jelenlegi legfőbb törekvése az, hogy átfogó rendszert építsen ki a BEV-akkumulátorok újrahasznosítására, az ambiciózus és fejlett ipari országok hasonló törekvéseihez képest. Ennek egyik oka, hogy a BEV-alapú mobilitás eddig feltáratlan negatív környezeti következményei, mint például a növekvő villamosenergia-fogyasztás, a nyersanyaghiány és a növekvő elektronikai hulladék, Kínában jobban láthatóvá váltak, mint máshol.

Az ilyen és ehhez kapcsolódó problémákról szóló jelentések ritkán jelennek meg, és a BEV tömeggyártás potenciális környezeti problémái alig szerepelnek a kínai mainstream médiában. Ugyanakkor számos nyitott kérdés maradt, amelyeket a nagy autógyártóknak is fel kellene vetni:

- ▶ A Li-ion-akkumulátorok gyártásának környezeti hatásait nem vizsgálták még mélyrehatóbban a nagyobb ipari országokban, beleértve Kínát is. Tekintettel az iparág méretére és kiterjedésére az országban, az akkumulátorgyárak környezeti hatásvizsgálatainak szisztematikus áttekintése fontos betekintést nyújthatna erre a területre.
- ▶ Ez elmondható az újrahasznosító létesítményekről, az anyagbányászat és -finomítás környezeti hatásáról is. Mivel ezek az ipari szegmensek többnyire Kína vidéki és kevésbé fejlett régióiban találhatóak, a vidékfejlesztésre és a környezetvédelemre gyakorolt hatásokat más fejlődő országokra is kiterjedően kell vizsgálni.

- ▶ Kínában problémát jelentenek a szabályozatlan újrahasznosító létesítmények. A kormány a közelmúltban jelentős forrásokat biztosított a szabályozatlan újrafeldolgozás felszámolására és az újrafeldolgozási platformok ösztönzésére. Felmerül a kérdés, hogy ezek a politikák mennyire hatékonyak, valamint, hogy az akkumulátorgyártók és -újrahasznosítók továbbra is használnak-e szabályozatlan újrafeldolgozó létesítményeket. Másrészt meg kell vizsgálni az új kezdeményezéseket ezen a területen, például a használt akkumulátorok online kereskedelmi platformjait.

A munkaügyi kapcsolatok terén az autógyártás „Foxconnizációja” a gyorsan növekvő BEV-szegmens révén alacsonyabb bér- és foglalkoztatási normákat hoz a kínai autóiiparban, amelyet eddig jórészt az állami tulajdonú vállalatok és a vegyesvállalatok uraltak. Azt, hogy ez a fejlemény általános tendenciát indukál-e az alacsonyabb bérek felé a kínai autóiipari alapgyártásban, vagy pedig tovább erősödik a foglalkoztatási feltételek meglévő szegmentálódása – az egyes első osztályú autógyártók és a beszállítói hálózatok alsóbb szintjei között – még nem tudni. Ez minden bizonnyal attól függ majd, hogy a helyi szakszervezetek és a kormányzati munkaügyi hivatalok milyen mértékben vesznek részt a lokális munkában, és hogy a meglévő munkaügyi törvényeket és normákat megfelelően végrehajtják-e.

A globális ellátási láncokra gyakorolt következmények az elektronikai iparhoz képest eltérőek lehetnek, mivel a feltörekvő BEV-ágazatban még nincs egyértelmű munkamegosztás a technológiát meghatározó márkanévű cégek (mint például az Apple, a Dell vagy a Huawei) és a szerződéses gyártók (például a Foxconn) között. Emellett a gyárak áthelyezésének és a globális termelési hálózatok kiépítésének indítékai nem csupán a munkaerőköltségek csökkentésében rejlenek, hanem sokkal inkább a piac közelségével, a végfelhasználókkal, különösen a globális autógyártókkal való együttműködéssel és társinnovációval kapcsolatos stratégiai megfontolásokban. Az elektronikai bérgyártók maguk is fontos szereplőivé válnak a BEV-gyártási hálózatoknak, miközben jelentős technológiai erőforrásokkal rendelkeznek. Néhányan már közös vállalatokat hoztak létre globális autógyártókkal Kínában, mint például a Foxconn a Stellantiszal.

A nagy BEV-gyártó cégek és a globális autógyártó termelési rendszerek munkaügyi normáinak értékelésével kapcsolatos nyitott kérdések többnyire a kínai munkaügyi kapcsolatok általános keretéhez kapcsolódnak. Ezek közé tartozik, hogy a vállalatok hogyan tartják be a hatályos munkaügyi törvényeket, valamint az egészségügyi és biztonsági előírásokat, fizetnek-e megélhetést biztosító béreket, elfogadják-e a szakszervezeteket és a kollektív tárgyalások szabályozását, és hogy miképpen alakulnak a munkakörülmények az akkumulátorcella-gyártásban, különösen a munkahelyi egészségvédelem és biztonság terén.

**Fordította: Sándor István és Papp András**  
**A szöveget az eredetivel egybevetette: Nagy Klára**

## HIVATKOZOTT IRODALOM

- Alochet, Marc (2020). Are Chinese regulations shaping the global deployment of the EVs industry?. *Paper presented to Gerpisa colloquium*.
- Automotive News (2018). VW Group doubles capacity of South China plant. *Automotive News*. 2018. június 16.
- BCG (2020). Shifting gears in auto manufacturing. *Boston Consulting Group*, 2020. szeptember 28. [www.bcg.com/publications/2020/transformative-impact-of-electric-vehicles-on-auto-manufacturing](http://www.bcg.com/publications/2020/transformative-impact-of-electric-vehicles-on-auto-manufacturing)
- BNEF (2022). The road to electric car supremacy in five charts. *BloombergNEF*, 2020. augusztus 30. <https://about.bnef.com/blog/the-road-to-electric-car-supremacy-in-five-charts/>.
- Borras, Michael és Zysman John (1997). Wintelism and the changing terms of global competition: prototype of the future? *BRIE Working Paper 96b*. Berkely Roundtable on the International Economy.
- Daye, Chu (2019). Hyundai likely to shut Beijing plant amid sinking sales. *Global Times*, 2019. április 24. <https://www.globaltimes.cn/page/201904/1147259.shtml>
- Dongfang, I.C. (2019). Ningde Shidai de quanqiu hua kuozhang, goujian dianchi chanye de da geju [A CATL globális terjeszkedése és az akkumulátoripar nagy hálózatának megteremtése], *Yan Zhi qiche jianwen [Yan Zhi Automobile Insight Market Report]*, 2019.
- Financial Times (2017). Geely and Volvo jointly develop components. *Financial Times*, 2017. október 15. [link nem elérhető]

- Financial Times (2019a). China's car market set for second year of falling sales. *Financial Times*, 2019. október 2. <https://www.ft.com/content/9b-721d1e-a2e2-11e9-974c-ad1c6ab5efd1>
- Financial Times (2019b). Ford and Volkswagen to share costs on electric and self-driving cars. *Financial Times*, 2019. július 12. <https://www.ft.com/content/63eab0d6-a490-11e9-a282-2df48f366f7d>
- Financial Times (2020). Foxconn accelerates electric vehicle drive with new tech platform. *Financial Times*, 2020. október 16. <https://www.ft.com/content/149bc9a2-64de-4820-b002-4ded8f2d6ae4>
- Financial Times (2021). Foxconn ramps up EVs push via deal with Chinese start-up. *Financial Times*, 2021. január 5. <https://www.ft.com/content/a7b26198-3c88-45e5-ba23-0b7ac726577a>
- Fitch (2019). China's auto investment rules to ease EV overcapacity risks. *Fitch Ratings*, 2019. január 10. [www.fitchratings.com/research/corporate-finance/china-auto-investment-rules-to-ease-ev-overcapacity-risks-10-01-2019](http://www.fitchratings.com/research/corporate-finance/china-auto-investment-rules-to-ease-ev-overcapacity-risks-10-01-2019)
- Fraunhofer ISI (2016). *Energiespeicher-Monitoring 2016: Deutschland auf dem Weg zum Leitmarkt und Leitanbieter? Fraunhofer-Institut für System- und Innovationsforschung ISI.*
- Gao Gong Ipari Intézet (2018). 2018 [Top 10 kínai lítium-ion akkumulátorgyártó 2018-ban]. *GGII*, 2019. január 10. <https://www.gg-lb.com/asdisp2-65b095fb-35935-.html>
- Gao Gong Ipari Intézet (2019). [Top 10 kínai lítium-ion akkumulátorgyártó 2019-ben]. *GGII*, 2020. március 10. <https://www.gg-lb.com/art-39878.html>
- Gao Gong Ipari Intézet (2021). 2020 [Top 15 kínai lítium-ion akkumulátorgyártó 2020-ban]. *GGII*, 2021. február 26. <https://www.gg-lb.com/art-42311.html>
- Gereffi, Gary és Miguel, Korzeniewicz (1993). *Commodity chains and global capitalism*. Bloomsbury Publishing USA.
- Frieske, Benjamin; Propfe, Bernd; Redelbach, Martin és Schmid, Stephan (2012). Elektromobilität und Beschäftigung: Wirkungen der Elektrifizierung des Antriebsstrangs auf Beschäftigung und Standortumgebung. *Berichte der Fraunhofer Gesellschaft*. IMU.
- Huang Yu és Sharif Naubahar (2017). From "labour dividend" to "robot dividend": technological change and workers' power in South China. *Agrarian South: Journal of Political Economy*, 6 (1), 53–78.
- ICCT (2018). China's New Energy Vehicle mandate policy (final rule). *International Council on Clean Transportation*, 2018. január 11. <https://www.theicct.org/publications/china-nev-mandate-final-policy-update-20180111>.

- IEA (2019). Global EV Outlook 2019: Scaling up the transition to electric mobility. *Nemzetközi Energiaügynökség*, 2019 május. <https://www.iea.org/reports/global-ev-outlook-2019>
- IPRD (2018). Huizhou shi chanye he chengshi fazhan yanjiu baogao [Ipari és városi fejlődés Hujcsouban]. *IPRD Policy Consulting Report*. Sun Yat-sen University. [Kiadatlan kézirat]
- Lüthje, Boy (2001). *Standort Silicon Valley: Ökonomie und Politik der vernetzten Massenproduktion*. Campus Verlag.
- Lüthje, Boy (2021). Going digital, going green: changing production networks in the automotive industry in China. *International Journal of Automotive Technology and Management*, 21(1-2), 121-136.
- Lüthje, Boy; Hürtgen, Stephanie; Pawlicki Peter és Sproll Martina (2013a). From Silicon Valley to Shenzhen: Global production and work in the IT industry. *Economic Geography*, 91(3), 389-391.
- Lüthje, Boy; Luo, Siqi és Zhang, Hao (2013b). *Beyond the iron rice bowl: regimes of production and industrial relations in China*. Campus Verlag
- Lüthje, Boy és Tian, Miao (2015). China's automotive industry: structural impediments to socio-economic rebalancing. *International Journal of Automotive Technology and Management*, 15(3), 244-267.
- Muniz, Sergio; Belzowski, Bruce M és Zhu, Jaclyn (2019). The trajectory of China's new energy vehicles. *International Journal of Automotive Technology and Management*, 19 (3-4), 257-280.
- NPM (2021) Wege für mehr Klimaschutz im Verkehr. *Nationale Plattform Zukunft der Mobilität*, 2021. július. [https://www.plattform-zukunft-mobilitaet.de/wp-content/uploads/2021/07/NPM\\_AG1\\_Wege-fuer-mehr-Klimaschutz.pdf](https://www.plattform-zukunft-mobilitaet.de/wp-content/uploads/2021/07/NPM_AG1_Wege-fuer-mehr-Klimaschutz.pdf)
- Pardi, Tommaso; Krzywdzinski, Martin és Lüthje, Boy (2020). Digital manufacturing revolutions as political projects and hypes: evidences from the auto sector. *ILO Working Paper 3*. ILO.
- Piore, Michael és Sabel, Charles (1984). *The second industrial divide: possibilities for prosperity*. Basic Books.
- Rapier, Robert (2019). Why China is dominating lithium-ion battery production. *Forbes*, 2019. augusztus 4. <https://www.forbes.com/sites/rrapier/2019/08/04/why-china-is-dominating-lithium-ion-battery-production/?sh=6888b7e23786>
- Reuters (2019). Charged: a Reuters analysis of 29 global automakers found that they are investing at least \$300 billion in electric vehicles, with more than 45 percent of that earmarked for China. *Reuters*, 2019. január 10. <https://www.reuters.com/graphics/AUTOS-INVESTMENTELECTRIC/010081ZB3HD/index.html>

- Reuters (2022a). China's CATL to build \$7.6 bln Hungary battery plant to supply Mercedes, BMW. *Reuters*, 2022. augusztus 12. <https://www.reuters.com/business/autos-transportation/chinas-catl-build-new-756-blb-battery-plant-hungary-2022-08-12/>
- Reuters (2022b). Egy Foxconn Tesla? A tajvani technológiai óriás cég 2025-re az EV-gyártás 5%-át tűzte ki célul. *Reuters*, 2022. október 18. <https://www.reuters.com/business/autos-transportation/taiwans-foxconn-says-wants-its-customers-sell-lot-evs-2022-10-18/>
- Rosina, Milan (2017). *Status of the rechargeable lithium-ion battery industry report*. Yole Développement.
- Sanderson, Henry; Hancock, Tom és Lewis, Leo (2017). Electric cars: China's battle for the battery market. *Financial Times*, 2017. március 5. <https://www.ft.com/content/8c94a2f6-fdcd-11e6-8d8e-a5e3738f9ae4>
- Srnicek, Nick (2017). *Platform capitalism*. Polity Press.
- Taipei Times (2021). Hon Hai to set up vehicle venture. *Taipei Times*, 2021. január 14. <https://www.taipetimes.com/News/biz/archives/2021/01/14/2003750511>
- Teich, Sorin T és Faddoul, Faddy F. (2013). Lean management—the journey from Toyota to healthcare. *Rambam Maimonides Medical Journal*, 4(2), 1–9.
- Thun, Eric (2006). *Changing lanes in China: Foreign direct investment, local governments, and auto sector development*. Cambridge University Press.
- Thun, Eric és Sturgeon, Timothy (2017). When global technology meets local standards: reassessing China's telecom policy in the age of platform innovation. In Brandt, Loren és Rawski, Thomas (szerk.), *Policy, Regulation and Innovation in China's Electricity and Telecom Industries*. (177–220). Cambridge.
- Tyfield, David (2018). *Liberalism 2.0 and the rise of China: global crisis, innovation and urban mobility*. Routledge.
- Womack, James P; Jones, Daniel és Roos, Daniel (1990). *The machine that changed the world*. Rawson Associates.
- Xinhua News (2021). [200 000 tonna használt akkumulátor a „feketepiacra”: vizsgálat a NEV járművek újrahasznosításának káoszáról]. *Xinhua News*, 2021. április 12. [http://www.xinhuanet.com/politics/2021-04/12/c\\_1127321334.html](http://www.xinhuanet.com/politics/2021-04/12/c_1127321334.html)
- Yang, Tao; Luo, Siqi és Lüthje, Boy (2019). Machine replacing man? *Upgrading and Transformation of Car Suppliers in the Pearl-River Delta 2010–2017*. FES Office China.
- Zhang, Lu (2015). *Inside China's automobile factories: The politics of labour and worker resistance*. Cambridge University Press.