

## A globális világgazdaságról – az Audi e-tron alkatrészei kapcsán

(a Der Spiegel N2. 32 / 2022: Alle Wegen führen nach China c. cikkének felhasználásával)

Az EU elsődleges reagálása az orosz-ukrán háborúra az energiafüggőség csökkentése volt. És miközben elkezdődött a beszerzési források diverzifikálása és a fogyasztás csökkentése, a nyugat-európaiak hirtelen ráébredtek, hogy a Kínától való függőségük az információ-technológia terén hasonlóan súlyos. A Spiegel szerzői felvetették egy általános deglobalizáció gondolatát, de az idő múlásával kezdik belátni, hogy ez a szándék reménytelen.<sup>1</sup>



Az EU 27-ek importjában a legfontosabb partnerek 2021-ben (%):<sup>2</sup>

Kína 22, USA 11, Oroszország 8, GB 7, Svájc 6%.

Tehát Kína 22 százalékkal részesedik az EU importjából, szemben az amerikaiak 11 százalékaival!

És az öt legfontosabb importtermék (%):

gépkatrészek 32, egyéb késztermék 25, ásványi tüzelőanyag 18, vegyipari termékek 13, élelmiszer, ital, dohány 6%.

*forrás: Der Spiegel Nr. 33 / 2022.*

Németország Kínából származó importjában 41 százalékot tesznek ki az információtechnológiai termékek!<sup>3</sup>

Az import mérséklése és a nagyobb fokú hazai ellátás gondolata az autóiparban is felvetődött. De az autógyártás a globalizáció élvonalába tartozik, és az önellátásra törekvés illúzió. Erről szól a Spiegel „Új függetlenség” c. sorozatának 7. része.<sup>4</sup>

<sup>1</sup> Lásd erről: Az „új függetlenség” – Nyugat-Európa törekvése a gazdasági autarkiaira c. írást a 10. számban (Újdonságok).

<sup>2</sup> Die neue Unabhängigkeit Teil VIII. Der Spiegel Nr. 33 / 2022.

<sup>3</sup> Lásd Az „új függetlenség”-nél.

<sup>4</sup> Der Spiegel Nr. 32 / 2022.

A német autóipar – a hazai beszállítókkal együtt –, 1,7 millió embert foglalkoztat, és a GDP 5 százalékát állítja elő. Innovatív technológiái nagy jelentőségűek az egész német gazdaság számára. Nézzük a 2,6 tonnás, 408 lóerős hightech-vezérelt **Audi e-tron** esetét. A kész autót Brüsszelben állítják elő, kb. 6000 alkatrészből és részegységből, melyek 37 ország 300 beszállítójától származnak. Közvetlenül Kínából 149 alkatrész érkezik.

Amióta a klímavédelem miatt nyilvánvalóvá vált, hogy a belső égésű motorokat fel kell, hogy váltsák az elektromotorok, azóta a legfontosabb alkatrészek nem a kuplung, az üzemanyagadagoló, vagy a kipufogógáz-tisztító, hanem az akkumulátor, maga a villanymotor és a félvezetők egye nagyobb mennyisége. Ez még inkább függővé teszi a német autóipart az Ázsiából, Afrikából és Amerikából származó alkatrészekről és nyersanyagokról.

Az autóiparban a globalizáció hatására a gyártás a nagy külföldi fogyasztópiacokra települt ki – ezzel csökkentették a drága szállítási költségeket és kiküszöbölték a valutaárfolyamok ingadozásából eredő kockázatokat.

Az elektromos motort Győrben gyártják, a sebességváltót, a gépházat, a rotort, a mágneseket és a teljesítmény-elektronikát máshol állítják elő. Az ezekhez szükséges nyersanyagok Kínából (ritka fémek) és Kongóból (kobalt) származnak. Az Audi most olyan elektromos motorok gyártására törekszik, melyekhez nem szükségesek a ritka földfémek. A motor alkatrészeit Kínából igen előnyösen be lehetne szerezni, de a szállítási költségek megtakarítása végett (CO<sub>2</sub>-lábnyom) a jövőben azokat is Győrben fogják gyártani.

Elektronika: félvezetők, csipek.<sup>5</sup> Egy Audi e-tron-ba több, mint 6000 csip/mikroprocesszor van beépítve. Ezek működtetik a jármű 175 vezérlőegységét. A csipek a Bosch-tól, ZF-től vagy a Continentáltól származó komponensekbe vannak beépítve. Sok csipet a müncheni Infineon szállít. A nyers szilícium-lemezeket<sup>6</sup> az Infineon európai és kínai beszállítóktól vásárolja. (A szilícium Kínából származik, mely szinte monopolhelyzetet élvez a világban.) Egy mikroprocesszor kialakítása a müncheni Infineon regensburgi (teljesítményfélvezetők) és drezdai (mikrokontrollerek) üzemében kezdődik el, a Fülöp-szigeteken folytatódik (összeszerelés) és Szingapúrban (végső ellenőrzés) fejeződik be. A mikrokontrollerek gyártásában még Tajvan is részt vesz. Így pl. egy ablaktörlő gyártását végző ellátási lánc az egész glóbuszt körbeöleli.

Ezen mikroelektronikai termékeknek az ára igen erősen „skalafüggő” – ezért ott gyártják őket, ahol a legnagyobb a kereslet. Márpedig – gondoljunk a szórakoztató elektronikára – a kereslet Kínában és Dél-Kelet Ázsiában a legnagyobb irántuk. (A Tajvan Kína általi inváziója miatti egyre növekvő nyugati félelemet az táplálja elsősorban, hogy így e Kínától és Tajvantól fennálló kettős függőséget az információtechnológiai termékek piacán most már egy teljes Kínára utaltság váltaná fel.) A megoldás a mikroprocesszorok európai gyártásának a kifejlesztése lenne. Ezen függőség lazítása azonban legalább tíz évet igényelne.

---

<sup>5</sup> Integrált áramkör, mikroprocesszor.

<sup>6</sup> Scheibe, angolul Wafer.

## In Einzelteilen um die Welt

Der Audi e-tron wird im Audi-Werk in Brüssel aus rund **6000 Teilen** und Komponenten zusammengebaut, etwa **300 Zulieferer aus 37 Ländern** sind beteiligt. Die Lieferketten am Beispiel ausgewählter Bauteile:

### Elektromotoren

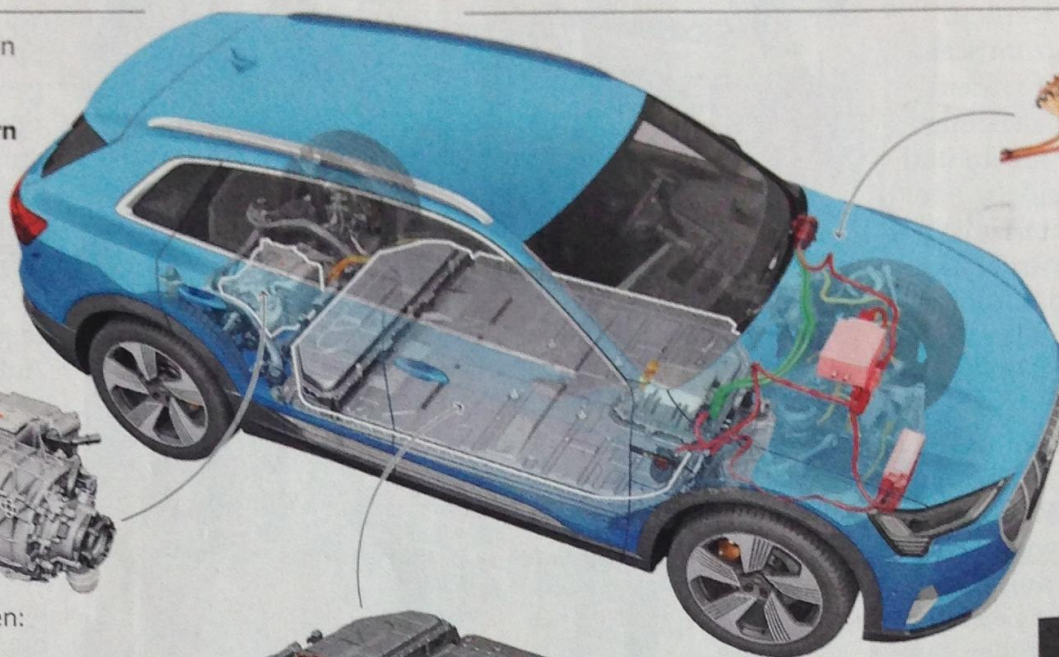
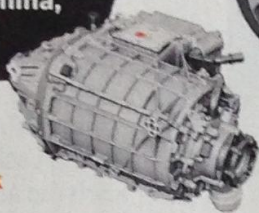
Audi-Fertigung in **Győr (Ungarn)**

Wichtige Rohstoffe: **seltene Erden aus China, Kobalt** überwiegend aus dem **Kongo**

### Leistungselektronik

u. a. von Infineon, Beispiel Scheibenwischermotoren: Fertigung der Wafer in **Regensburg** (Leistungshalbleiter) und **Dresden** (Microcontroller), Montage beim Auftragsfertiger auf den **Philippinen**, Endkontrolle in **Singapur**

Wichtiger Rohstoff: **Silicium** überwiegend aus **China**



### Kabelbäume

Zulieferer **Leoni**, Fertigung in **Tunesien** (Bordnetz) und **Rumänien** (Hochvoltnetz)

### Stecker

Zulieferer **TE Connectivity**, Fertigung in **China**, in den **USA** oder in **Europa**

Wichtiger Rohstoff: **Kupfer** u.a. aus **China** und **Lateinamerika**

**Lithium-Ionen-Akku** mit Batteriezellen von Zulieferer **Samsung SDI**, Fertigung in **Göd (Ungarn)**

Wichtige Rohstoffe: **Lithium** aus **China**, **Kobalt** aus dem **Kongo**

AUDI AG; LEONI AG; Infineon

5 • Quellen: Unternehmen, eigene Recherchen

Az elektromos rendszer és a kábelek beszállítója a nürnbergi Leoni. A fedélzeti hálózatot Tunéziában és egy sor másik, kelet-európai és észak-afrikai országban gyártják. A magasfeszültség kábeleit a Leoni Romániában állíttatja elő. A csatlakozókat többek között a TE Connectivity gyártja Kínában, az USA-ban, vagy Európában. Legfontosabb nyersanyag a réz, mely többek között Kínából vagy Latinamerikából származik.

Lítium-ionos akkumulátor. Ez a legdrágább része az autónak, az ár egyharmadát teszi ki. Az elemek celláit a Samsung SDI állítja elő Gödön. Nyersanyaga: a lítium Kínából, a kobalt Kongóból származik.

A függetlenedést az egyes alkatrészek saját gyártásával növelni lehet. De a nyersanyagforrásoktól nem lehet elszakadni. Márpedig az Audihoz felhasznált összes nyersanyag 2/3-a Kínából jön, azon belül Belső-Mongóliából, mely a világ ritka földfémek leggazdagabb lelőhelye. Az Audi ezért most olyan e-motorok gyártását tervezi, melyekhez nem kellenek a ritka földfémek. De a réz és az alumíniumot is Európán kívülről, Latinamerikából, Kanadából vagy Oroszországból kell beszerezni. A VW, az Audi anyavállalata ezért most Salzgitterben saját akkumulátorgyárat épít és azt tervezi, hogy részt vesz a lítiumbányászatban.<sup>7</sup>

Az autógyártás helyszínét a fogyasztói piactól való távolság, a költségek, a biztonság és a környezetvédelmi követelmények függvényében optimalizálják. Ez most megváltozott. Figyelembe kell venni a geopolitikai kockázatokat is és megnövekedtek a szállítási költségek. Ezek akár 1/3-dal is megnövelhetik az árat. Ugyanakkor az energia megdrágulása Európában a helyi gyártás ellenében hat. Nagy lehetőségeket tartalmaz az újrahasznosítás. Az akkumulátorok újrahasznosításában Kína a világrekorder. 2040-re lehet talán elérni, hogy az újrahasznosítás jelentősebb szerepet játsszon az európai autóipar nyersanyag-ellátásában.

Bp, 2022. aug. 26.

Kiss Károly

\*

*P.S.*

A CATL, a világ legnagyobb, kínai akkumulátorgyártó cége hatalmas gyárat épít Debrecenben, ahonnan ellátják majd az ott létesülő BMW és a kecskeméti Mercedes Benz elektromos autóit. A hosszútávú nemzetközi klímacélokhoz megfelelően a hagyományos robbanómotoros autók gyártásával világszerte felhagynak és az elektromos autókra állnak át. Mint fentebb kifejtettük, ez új járművek legfontosabb részegysége az akkumulátor. Úgy tűnik, hogy hazánk előrelátóan, jól helyezkedik – az Audiba (mint fentebb volt róla szó) Gödön gyártják az akkumulátort.

---

<sup>7</sup> A lítiumbányászatról lásd az Amerikai Tudományos Akadémia idei konferenciáján elhangzottakat; az Utódaink Jövője 9. számában (az Újdonságoknál).

A Hvg viszont ezt úgy értékeli, hogy ezentúl már nem csak az orosz gáztól, de a kínai lítiumtól is függ a magyar gazdaság.<sup>8</sup> Annak ismeretében, hogy az orosz-ukrán háború következtében divatba jött „deglobalizációs” gondolkodás mennyire életidegen és kudarcra van ítélve, Szabó Yvette cikkét nem az ország jövőjét féltő, hanem inkább rosszindulatú, a részletek ismerete ellenére is tájékozatlanságról árulkodó írásnak tartom. „Egy ’első a biztonság’ vezérelte globalizációs modellre való áttérés világunkat költségesebbé és veszélyesebbé tenné” – írja az Economist idei július 18-i számának „lídere”.<sup>9</sup>

**Melléklet!** → → → → → →

### **Források.**

A tudomány boszorkánykonyhájában. (Az Amerikai Tudományos Akadémia idei tanácskozásának fő témái). Utódaink Jövője 9. szám (Újdonságok) – ( a lítiumbányászatról).

Der Spiegel Nr. 32 / 2022: Alle Wege führen nach China. Die neue Unabhängigkeit – Teil VII.

Der Spiegel Nr. 33 / 2022: Monsieur Autonomie. Die neue Unabhängigkeit – Teil VIII.

Kiss Károly: Az „új függetlenség” – Nyugat-Európa törekvése a gazdasági autarkióra. Utódaink Jövője, 9. szám (Újdonságok).

Szabó Yvette: Mi sül ki belőle? Hvg 2022. aug. 18.

The Economist June 18th 2022: Reinventing globalisation.

---

<sup>8</sup> Szabó Yvette: Mi sül ki belőle? Hvg 2022. aug. 18.

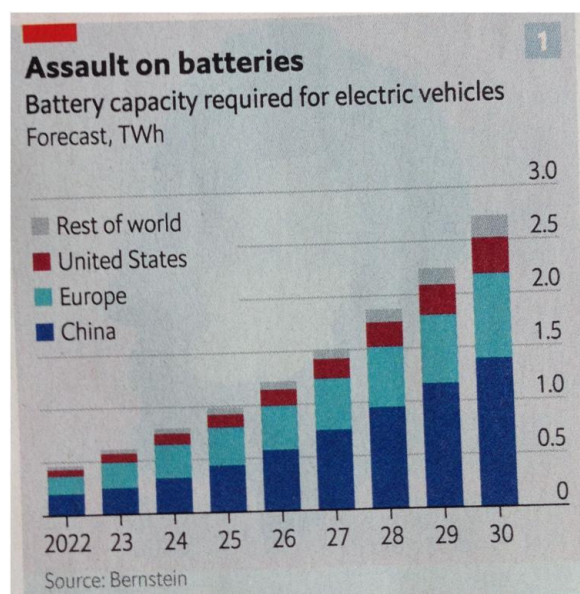
<sup>9</sup> Az Economist idei júl. 18-i „líderében” teljességgel elutasította a deglobalizációs kísérleteket, populista színezetűnek nevezve azokat.

## Melléklet

### **Az akkumulátorok iránti kereslet hatalmas mértékben fog növekedni!**

*(The EV revolution. Cell-side analysis. Could a battery crunch halt the electric car boom?  
The Economist August 20th 2022)*

Az elkövetkező években rendkívül gyorsan fog nőni az elektromos autók (EV) gyártása; évi 25-40 millió járművel lehet számolni. Az EU azt tervezi, hogy 2035-ben betiltja a hagyományos, robbanómotoros autók előállítását. 2021-ben az EV-k eladása globálisan 10 százalékos arányt tett ki, 2030-ban 40 százalékra fog emelkedni. Ennek megfelelően fog nőni az akkumulátorok iránti igény. A becslések a mai mennyiség (teljesítmény) 6-10-szeresével számolnak: 2.700 – 4000 GWh teljesítménnyel, melynek nagyobb részét Kínában fogják gyártani.



Jelenleg hat jelentős akkumulátorcég működik: BYD, CATL (Kína), LG, Samsung, SK Innovation (Dél-Korea), Panasonic (Japán), és az évtized végére is csak 1.360 GWh lesz a teljesítményük. A Nyugatot rendkívüli módon zavarja, hogy az akkumulátorok gyártásában Kína 80 százalékkal részesedik, és ez az évtized végére is csak 70 százalékra fog csökkenni; Amerika 12 és Európa 18 százalékos részesedése mellett. A feladat tehát adott, és nem lesz könnyű teljesíteni. Egyes becslések szerint 2031-re világszerte 282 giga-létesítményt kell megépíteni, 5.800 GWh akkumulátor-teljesítménnyel. (A helyzeten javíthat, ha az EU – amint azt tervezi – totális „életciklus”-karbonadókat vet ki, az EV-kre is. Ez esetben ugyanis nagy súllyal esik majd latba, hogy a kínai akkumulátorokhoz Kínában gyártott egyes részeket szénterőművekből származó energiával állítanak elő.)

#### Kitérő:

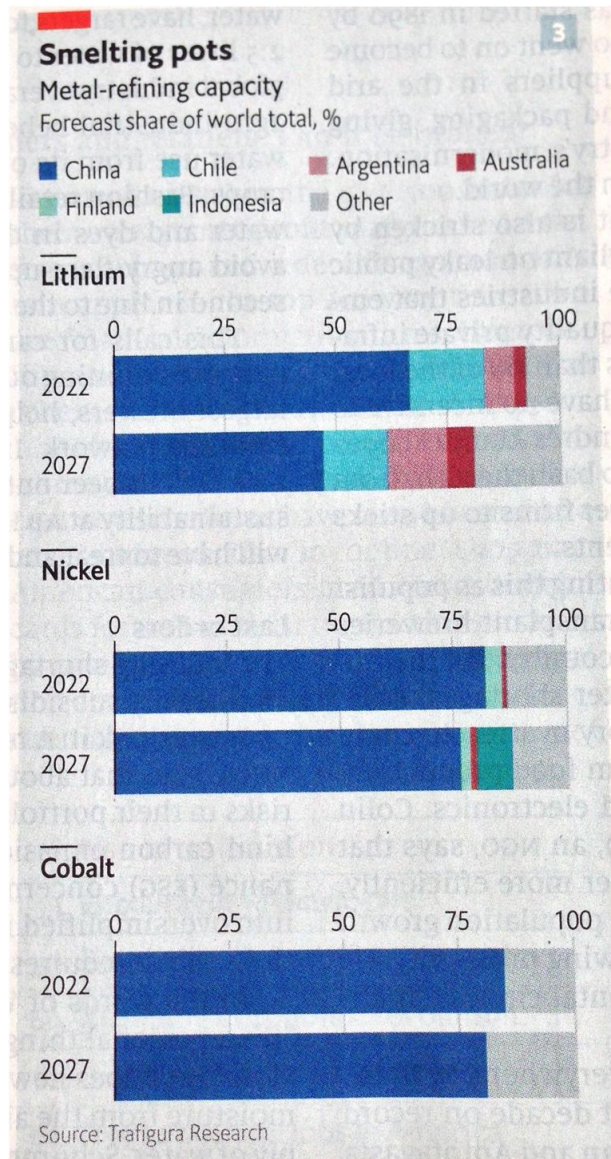
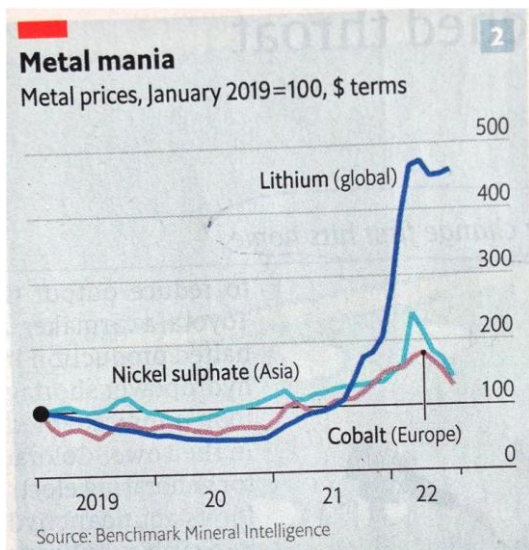
A Nyugat csak most, az orosz-ukrán háború kapcsán kezd ráésszélni, hogy milyen nagy Kína részesedése a stratégiai fontosságú termékek és nyersanyagok gyártásában és exportjában. Néhány adat:

- akkumulátorok gyártása: 80 %
- az EU 27-ek információtechnológiai importja: 22 % (szemben az USA 11 százalékával)
- Németország IT-importjában Kína részesedése 41 % (!)
- szilícium-termelés (monopolhelyzet)

- kobalt: világtermelés 1/5-e
- lítium: világtermelés fele.

Az akkumulátorok gyártásához szükséges három alapvető fém a lítium, a nikkell és a kobalt. Ezek gyártásában 2022-ben Kína 70, 84, illl. 85 százalékkal részesedik.

E három fém árának változása a legutóbbi időkben:



Mind Amerikában, mind Európában komoly intézkedések történtek, hogy e kínai monopóliumokat megtörjék:

- az amerikai 2021-es „infrastruktúra-törvény” 3 milliárd dollárt irányoz elő a saját akkumulátor-gyártás fejlesztésére<sup>10</sup>
- a napokban elfogadott „Inflation Reduction Act” is tartalmaz ilyen irányú ösztönzőket („sweeteners”, ahogy az Economist fogalmaz)

<sup>10</sup> Összevetésül: az eddigi 50 milliárd dolláron túl legutóbb az USA 3 md dollárral növelte Ukrajnának nyújtott fegyverszállításait.

- az EU koordinálja és ösztönzi az erre irányuló intézkedéseket: tavaly 127 md euró befektetés történt az iparágban, magán- és állami forrásokból
- 2030-ra pedig 382 md euró befektetést várnak.

Az Economist úgy kalkulál – lásd a fenti ábrát – hogy 2027-re a lítium-gyártásban a kínai 70 százalékos világrészesedést 50 százalék alá sikerül visszanyomni, a 84 százalékos nikkell-részesedést néhány százalékponttal, a kobalt 85 százalékos részarányát ugyancsak.

### **Facit:**

Mit gondoljunk ezek után arról, hogy a magyar kormány „nem áll be a sorba”, a legutóbbi intézkedésével „szembemegy” e nyugati törekvésekkel, és telephelyet ad a világ legnagyobb, kínai akkumulátorgyárának?

Először is – mint láttuk az EV-k előállításának dinamikája és a működtetésükhöz szükséges akkumulátorgyártó kapacitások elmaradásából – a nyugati világ még sokáig és nagy mértékben a kínai akkumulátorokra lesz utalva. Miért ne használja ki ezt a lehetőséget egy kis, közepesen fejlett ország? (Egyébként a Ford is CATL-akkumulátorokat importál, a németek pedig ugyanezzel a kínai akkumulátorgyártóval, a CATL-lel gyárat építenek, mely az év végére már termelni fog.)

E kérdést egy szélesebb összefüggésbe helyezve is vizsgálhatjuk. A magyar kormánynál nem élvez prioritást a környezetvédelem, nem tartozik a példamutató skandinávok és nyugat-európaiak közé. De: a világ CO<sub>2</sub> kibocsátásának Kína a 29 százalékát adja, az USA 14 százalékát, Németország 2 százalékát, hazánk pedig 0,2 százalékát (2019-es adatok). (Az egy főre jutó kibocsátási adatok, tonnában: USA 15,5, Kína 7,5, Németország 9,4, Magyarország 5,5.) Radikális környezetvédőként is azt mondom, hogy a csökkentést a nagy kibocsátó országoknak kell elvégezniük. Ez nem a marginális, jelentéktelen kibocsátású kis, ráadásul közepesen fejlett országok feladata. A mi prioritásunk az kell, legyen, hogy termékeink feleljenek meg a környezetbarát követelményeknek, környezetünk pedig egészséges legyen.

Bp, 2022. aug. 29.

Kiss Károly