

\* **Moderní technologie v elektrické dopravě**

\* **Novinky a trendy v oboru  
elektrických autobusů  
doma a ve světě**



Jakub Slavík

Praha

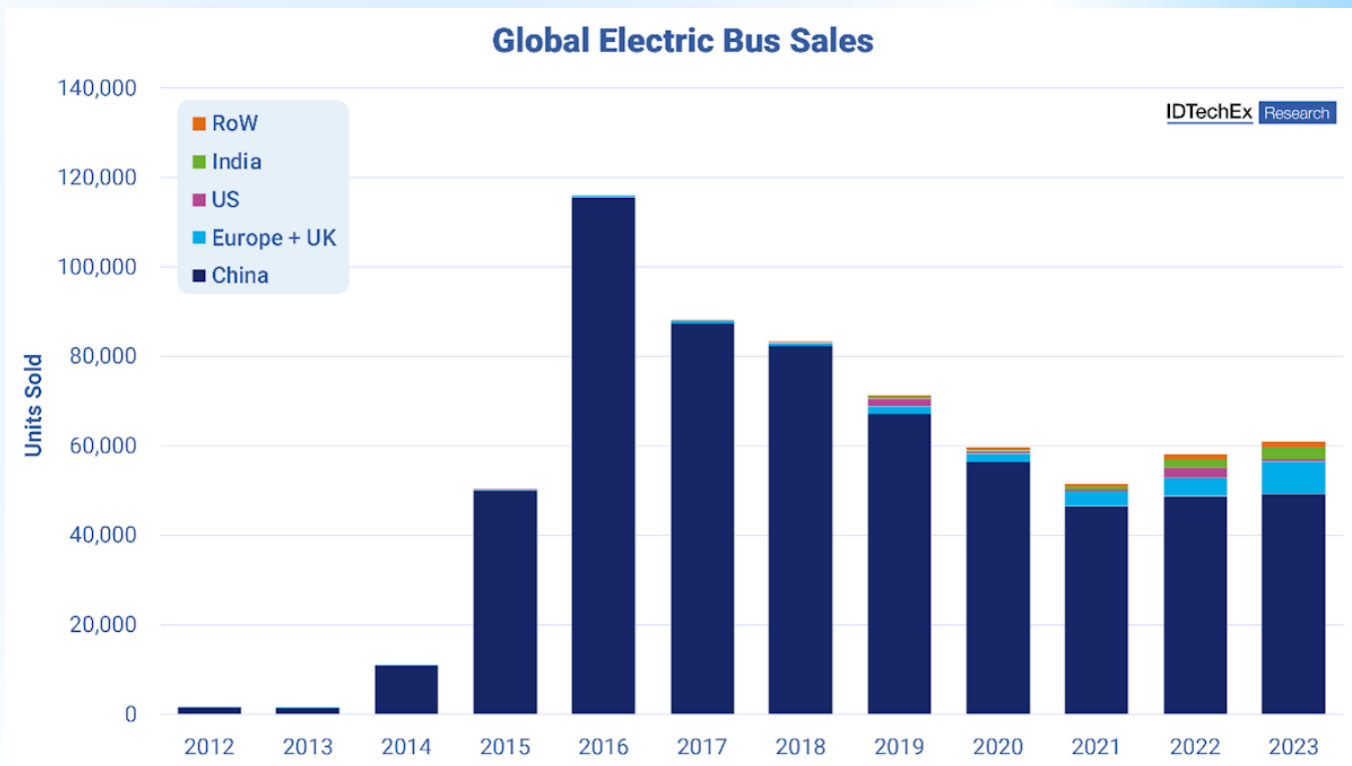
8. listopadu 2024

**Consulting  
Services**

# \* Vývoj e-busů ve světě → 2023

## Registrace/výroba 2023

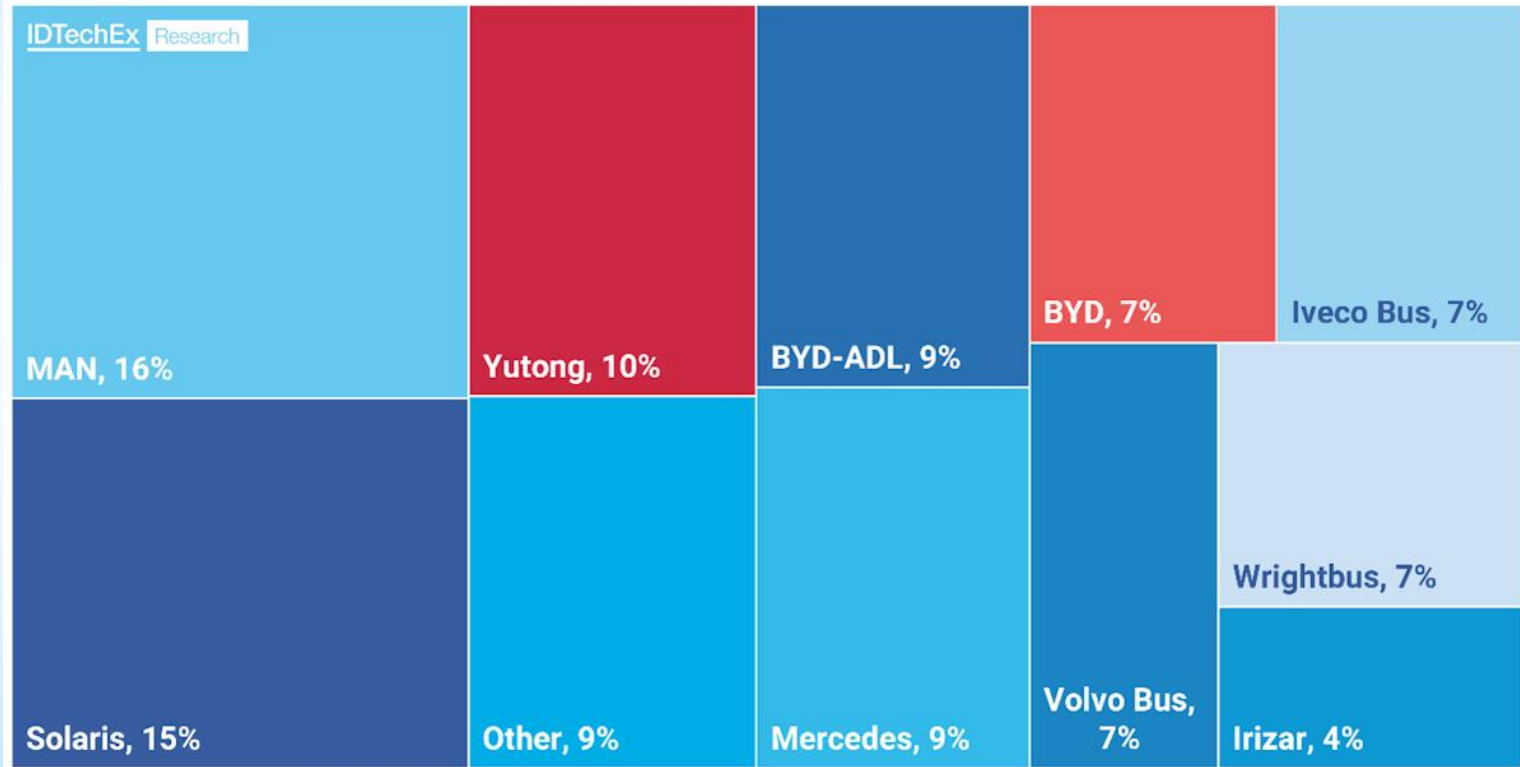
- Svět: 60 tis. e-busů
  - cca 18% podíl na výrobě autobusů
- Dominantní Čína



RoW: zbytek světa; Zdroj: IDTechEx

# \* Výrobci e-busů v Evropě 2023

2023 Market Share of the European Electric Bus Market



IDTechEx Research

MAN, 16%

Solaris, 15%

Yutong, 10%

Other, 9%

BYD-ADL, 9%

Mercedes, 9%

BYD, 7%

Volvo Bus,  
7%

Iveco Bus, 7%

Wrightbus, 7%

Irizar, 4%

# \*Trendy a příklady (1)

## Vývoj v uplynulých letech

- Evropský trh e-busů
  - Ekonomické problémy některých evropských dodavatelů (Ebusco, Van Hool)
  - Přesun výroby mimo Evropu (Volvo, Scania)
  - Invaze z Číny (BYD, Yutong)
  - O slovo se hlásí Turecko (Karsan, Otokar)
- ČR: dominují Škoda, SOR; částečně Solaris
  - Začarovaný kruh e-busů a t-busů: malý trh, specifické zadávací podmínky, nejistota ⇒ malý zájem zvenčí

## Bateriové e-busy

- Nárůst kapacity baterií a dojezdu u „nočních“ e-busů: >600 kWh a tomu odpovídající dojezd
- Průběžné dobíjení: standardizované systémy, rozvoj OppCharge v USA; v ČR se chystá premiéra bus-up (Kladno)
- Elektrické autokary (Yutong) a meziměstské busy (Irizar, Solaris, avizuje Volvo)
- „Problémové dítě“ solid-state baterie (Daimler zpět k NMC, ale Bolloré se nevzdává)





# \*Trendy a příklady (2)

## Palivočlánkové autobusy

- V provozu cca 1800 FC-busů, z toho cca 2/3 Čína, 1/4 Evropa, 1/10 USA (Evropa předstihla USA)
  - Statistiky se rychle mění - nedávno objednáno 108 New Flyer Xcelsior (Kanada) pro Kalifornii
- Kloubové FC-busy - 18m Solaris „Bus of the year 2025“
- Tradiční „baterioví“ výrobci jdou do FC: Mercedes, Iveco, Karsan avizuje pro 2025; Wrightbus na kontinent
- Skončil evropská projekt JIVE 1 (131 FC-busů v různých evropských zemích), zajímavé výsledky:
  - Dosažena cílová cena 12m FC-busu 650 000 EUR (cca 16 mil. Kč); FC busy pro Mníšek p. B.: 15,5 mil. Kč
  - Spolehlivý dojezd 500 km na jedno naplnění v rozmanitých klimatických podmínkách
  - Klesá spotřeba - až 6,5 kg/100 km
  - Zkušenosti provozovatelů a dodavatelských řetězců - vozidla a infrastruktura
- Palivové články: nejen Ballard, také Hyundai (Iveco) nebo Toyota (CaetanoBus, Karsan)
- Problém: ekonomika vodíku
  - Přesto preferované např. u např. Wiener Linien



© fuelcellbuses.eu

# \*Trendy a příklady (3)

## Trolejbusy

- Tradiční evropští lídři: Švýcarsko, Francie, Rakousko, Itálie, Polsko, ČR, ale také např. Pobaltí
- Nové dodávky: zpravidla série o desítkách vozidel (některé i přes 100)
- Parciální trolejbusy - baterie se stávají standardem: nový život tradičnímu produktu
  - Evropa i USA (Seattle přestavba 170 t-busů)
  - Tříčlánkové 24m trolejbusy
    - Tradičně Hess (Švýcarsko, Francie)
    - Nově Solaris/Škoda ČR, Sk
    - Ve Francii nahrazují tramvaje na pneu (např. Nancy)
  - Technologie pro zvyšování nabíjecího výkonu (viz přednáška M. Bartłomiejczyka)
- Kloubové T-busy také např. Iveco (hlavně Francie)
- Riga: T-busy s FC range-extenderem v provozu od 2020



# \*Trendy a příklady (4)



## Autonomní e-busy

- Nové projekty, příklad:
  - Město Hamburk, projekt ALIKE
    - Plán na 10 000 „shuttlů“ v ulicích města do roku 2030 (?... 1,9 mil. obyvatel)
    - Úroveň automatizace 4 („mind off“)
    - Vozidla: první Holon Mover a Volkswagen ID.Buzz AD
    - Dopravce: Hamburger Hochbahn
- Noví výrobci: od začátku autonomní (Holon) nebo autonomní verze standardních (Karsan, Otokar)
- Nové technologie pro navigaci
  - Stávající: založené na 3D mapách a družicové navigaci - náročné na velké objemy dat
  - Zkouší se např. využití umělé inteligence (neuronová síť) při analýze obrazu z kamer - napodobení lidského řidiče
  - Testováno v Izraeli
    - Praktický cíl: pomoci vyřešit problém nedostatku řidičů autobusů



# \*Trendy a příklady (5)

## Další trendy a zajímavosti

- Druhý život baterií
  - Vznikají nové projekty, roste kapacita, snaha komercializovat
- Finance a obchodní modely
  - Ani západním městům se nevyhýbají problémy s financováním „zelené“ veřejné dopravy (např. Wiesbaden)
  - Kombinace dotací a bankovního financování - dělba rizik mezi účastníky projektu (příklad z Německa pro FC-vlaky, lze zobecnit)
    - Vlastníkem projektu leasingová společnost
    - Zadavatel veřejné dopravy dotuje projekt, dotace posílá leasingové společnosti, ručí za financování objednané služby po dobu projektu
    - Banka specializovaná na projektové finance odkupuje od leasingové společnosti dotace a zajišťuje financování za výhodnějších podmínek
    - Výrobce ručí za včasnou dodávku spolehlivých vozidel, a tím za včasné zahájení projektu
    - Dopravce ručí za spolehlivé provozování dopravy, platí leasingové splátky

...což není aktuální návod, ale námět k zamyšlení, co bude po vyschnutí štědrých bruselských zdrojů





**\* Děkujeme za pozornost  
a přežeme hodně úspěchů!**



**Ing. Jakub Slavík, MBA  
Ing. Pavla Slavíková**

# \*Napadlo Vás něco „až poté“?

Ing. Jakub Slavík, MBA - Consulting Services

K podjezdu 596/18

251 01 Říčany u Prahy

E-mail: [jakub.slavik@smartcityvpraxi.cz](mailto:jakub.slavik@smartcityvpraxi.cz)

[pavla.slavikova@smartcityvpraxi.cz](mailto:pavla.slavikova@smartcityvpraxi.cz)