

**Vysoká škola ekonomická v Praze**

Fakulta mezinárodních vztahů

# **Diplomová práce**

Adham Mašata 2019



**Vysoká škola ekonomická v Praze**

Fakulta mezinárodních vztahů

Hlavní specializace: mezinárodní obchod

# **Sektor osobních elektrických automobilů v Číně: význam, výzvy a perspektivy**

**Autor diplomové práce:** Adham Mašata

**Vedoucí diplomové práce:** doc. PhDr. Pavel Neumann, Ph.D.

**Rok obhajoby:** 2019

## **Čestné prohlášení**

*Prohlašuji, že diplomovou práci na téma  
„Sektor osobních elektrických automobilů v Číně: význam, výzvy a perspektivy“  
jsem vypracoval samostatně a veškerou použitou literaturu a další prameny  
jsem řádně označil a uvedl v příloženém seznamu.*

V Praze dne 20. června 2019

*podpis*

**Název diplomové práce:**

Sektor osobních elektrických automobilů v Číně: význam, výzvy a perspektivy

**Abstrakt:**

Diplomová práce charakterizuje automobilový průmysl Čínské lidové republiky se zaměřením na technologii elektrických vozů. Práce má za cíl identifikovat a prezentovat faktory, které Číně umožnily získat přední příčku co se týče výroby a prodeje v tomto automobilovém sektoru. Jsou zde analyzovány důvody pro elektrifikaci daného trhu a celkově vysvětlen jeho význam. Práce se dále zabývá státní politikou podpory elektromobility či přístupem čínských spotřebitelů k problematice. Současná vysoká úroveň daného trhu byla dosažena právě pomocí intenzivní propagace a podpory formou centrálního plánování a následným pozitivním přijetím čínskou společností.

**Klíčová slova:** Elektromobil, Čína, automobil, e-car

**Poděkování:**

Rád bych tímto poděkoval všem, kteří mi byli oporou při psaní této diplomové práce. Především mému vedoucímu, panu docentu Pavlu Neumannovi za jeho ochotu, odborné vedení, konstruktivní připomínky a cenné rady. Dále mé díky náleží mojí přítelkyni a rodině za jejich podporu.

# Seznam obrázků, grafů, tabulek

## Obrázky

|                                                                                             |    |
|---------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Obr. 1 (ilustrace pohybového aparátu HEV a BEV elektromobilů) .....                         | 18 |
| Obr. 2 (hlavní rozdíly mezi jednotlivými druhy automobilových pohonů) .....                 | 20 |
| Obr. 3 (ilustrace bezdrátového dobíjení vozu BMW) .....                                     | 22 |
| Obr. 4 (tržní podíl světových výrobců baterií, podle společnosti a země původu, 2018) ..... | 33 |
| Obr. 5 (roční produkce tun CO <sub>2</sub> , CDIAC, 2016) .....                             | 36 |

## Grafy

|                                                                                          |    |
|------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Graf 1 (průměrný roční růst výdajů vybraných trhů na R&D, OECD 2011-2016) .....          | 31 |
| Graf 2 (podíl zemí na podaných patentech týkajících se obnovitelných zdrojů, 2017) ..... | 32 |
| Graf 3 (největší továrny na baterie na světě, 2017) .....                                | 34 |
| Graf 4 (plánované nové výrobní kapacity, Čína vs. zbytek světa) .....                    | 35 |
| Graf 5 (spotřeba, čistý import a závislost na importu ropy) .....                        | 38 |
| Graf 6 (spotřeba největších spotřebitelů ropy v TWh) .....                               | 39 |
| Graf 7 (spotřeba ropných produktů v Číně podle sektoru, 2016) .....                      | 40 |
| Graf 8 (preferovaný typ pohonu, Deloitte 2018) .....                                     | 52 |
| Graf 9 (světový elektrický vozový park 2013-2018) .....                                  | 69 |
| Graf 10 (prodeje EV a jejich tržní podíl v deseti největších trzích, 2013-2018) .....    | 71 |
| Graf 11 (4 zlomové fáze a trendy v inovativním procesu) .....                            | 73 |
| Graf 12 (vývoj indexu elektrických vozidel EVI, 2014-2018) .....                         | 75 |

## Tabulky

|                                                                                  |    |
|----------------------------------------------------------------------------------|----|
| Tab. 1 (podíl automobilů na emisi GHG ve vybraných čínských městech, 2006) ..... | 37 |
| Tab. 2 (shrnutí čínských hospodářských plánů a projektů v NEVs sektoru) .....    | 45 |
| Tab. 3 (největší obavy ohledně BEV podle zemí) .....                             | 59 |
| Tab. 4 (rozdíly mezi politikou elektromobility v Číně a Norsku) .....            | 77 |

## Seznam zkratek

EV electric vehicle, elektrické vozidlo

NEV new energy vehicle, vozidlo nových energií

BEV battery electric vehicle, bateriové elektrické vozidlo

HEV hybrid electric vehicle, hybridní elektrické vozidlo

PHEV plug-in hybrid electric vehicle, plug-in hybridní elektrické vozidlo

SWOT strengths, weaknesses, opportunities, threats, silné stránky, slabé stránky, příležitosti, hrozby

IEA International Energy Agency

GHG greenhouse gas, skleníkový plyn

AC alternate current, střídavý proud

DC direct current, stejnosměrný proud

R&D research and development, výzkum a rozvoj

ACES autonomous, connectivity, electrification, smart mobility; autonomní řízení, konektivita, elektrifikace, smart mobilita

# Obsah

|                                                                              |    |
|------------------------------------------------------------------------------|----|
| SEZNAM OBRÁZKŮ, GRAFŮ, TABULEK .....                                         | 5  |
| SEZNAM ZKRATEK .....                                                         | 6  |
| OBSAH .....                                                                  | 7  |
| ÚVOD .....                                                                   | 8  |
| CÍLE .....                                                                   | 10 |
| 1 VÝVOJ A VÝZNAM SEKTORU ELEKTROMOBILŮ .....                                 | 11 |
| 1.1 Elektromobil, jeho silné a slabé stránky .....                           | 11 |
| 1.1.1 Historie .....                                                         | 11 |
| 1.1.2 Výhody a nevýhody elektromobilu .....                                  | 12 |
| 1.1.3 Druhy elektromobilů .....                                              | 15 |
| 1.1.4 Způsob nabíjení .....                                                  | 20 |
| 1.2 Environmentální význam elektrických automobilů .....                     | 23 |
| 1.3 Ekonomický význam elektrických automobilů .....                          | 25 |
| 2 ANALÝZA ČÍNSKÉHO TRHU ELEKTRICKÝCH AUTOMOBILŮ .....                        | 29 |
| 2.1 Důvody elektrifikace v kontextu Číny .....                               | 29 |
| 2.2 Vývoj státní politiky .....                                              | 40 |
| 2.2.1 Centrální politika na poli EV .....                                    | 41 |
| 2.2.2 Místní podpora elektromobilů .....                                     | 48 |
| 2.3 Elektromobil a čínský spotřebitel .....                                  | 50 |
| 2.4 Dobíjecí infrastruktura .....                                            | 59 |
| 3 STAV SVĚTOVÉ ELEKTROMOBILITY A POZICE ČÍNY VE SROVNÁNÍ S JINÝMI TRHY ..... | 68 |
| 3.1 Světový elektrický vozový park .....                                     | 69 |
| 3.2 Prodeje a tržní podíl .....                                              | 70 |
| 3.3 Srovnání s jinými trhy .....                                             | 73 |
| 3.4 Srovnání s Norskem .....                                                 | 75 |
| 4 SWOT ANALÝZA ČÍNSKÉHO SEKTORU ELEKTRICKÝCH AUTOMOBILŮ .....                | 82 |
| 5 PREDIKCE BUDOUCÍHO VÝVOJE .....                                            | 86 |
| ZÁVĚR .....                                                                  | 89 |
| SEZNAM BIBLIOGRAFICKÝCH ODKAZŮ .....                                         | 92 |



# Úvod

Tématem této diplomové práce je analýza čínského trhu osobních elektrických automobilů. Práce by měla popsat současný stav tohoto trhu, jeho význam a zjistit jakým výzvám sektor osobních elektrických automobilů v Číně čelí. Analýza by taktéž měla zahrnovat komparaci čínského trhu s dalšími důležitými trhy a predikci jeho budoucí perspektivy. Text se dále pokusí poskytnout odpovědi na otázku jaké faktory vedou k masivní expanzi a rozvoji tohoto sektoru na daném trhu.

Automobilový sektor jako obecné téma diplomové práce jsem si vybral v souvislosti s faktem, že jsem měl během studií možnost absolvovat čtvrtletní studentskou stáž ve východoasijské centrále pojišťovny Allianz, v oddělení automobilového pojištění, a s mnoha v práci uvedenými fakty a trendy jsem měl možnost se střetnout během svého tamějšího pobytu a několika dalších návštěv v regionu osobně v praxi. Automobilový průmysl navíc považuji za klíčové průmyslové odvětví, ve kterém hraje nezastupitelnou roli výzkum a rozvoj moderních technologií. Tyto technologie nakonec mohou přispět k posunutí hranic lidských možností a změně fungování světa tak jak ho známe, díky čemuž mi svět automobilů silně imponuje. Sektor elektrických automobilů byl zvolen za předmět zkoumání, jelikož jde o dosud nerozšířený, přesto velice aktuální segment daného odvětví, od kterého se očekává, že by mohl přispět k řešení případné globální klimatické krize. Domnívám se, že s rostoucím světovým povědomím o ochraně životního prostředí uslyšíme o elektromobilitě čím dál tím častěji.

Jako hlavní zkoumaný trh jsem si vybral Čínu. Mimo známou skutečnost, že je tato země považována za přední ekonomickou velmoc a největší světový automobilový trh, je také místem, kde dochází k nejmohutnějšímu rozmachu sektoru elektromobilů. Dynamika rozvoje zdejšího trhu elektromobilů je znatelně vyšší, než například v Evropě či USA. Posledním důvodem výběru tohoto trhu je skutečnost, že k němu existuje velké množství relevantních zdrojů.

Práce bude rozdělena do několika kapitol. První kapitola se bude zabývat historickým vývojem sektoru elektromobilů a jeho významem. Druhá kapitola se pak zaměří na samotnou analýzu trhu z pohledu Číny. Ve třetí kapitole bude popsán současný světový stav elektromobility v číslech se zaměřením na čínský a norský trh. Tyto dva trhy budou následně srovnány. Začlenění Norska do této kapitoly poskytne vhled do problematiky v širším kontextu, jelikož ačkoli je Čína největším trhem co do velikosti, Norsko je momentálně na přední příčce, co se týče tržního podílu e-aut na všech automobilech. Věřím, že bude zajímavé srovnat přístup těchto dvou zemí k danému tématu. V posledních dvou kapitolách bude nakonec provedena SWOT analýza čínských výrobců elektrických automobilů a predikce budoucího vývoje daného trhu.

Při psaní práce bude převážně využívána metoda analýzy a dále metody jako například deskripce a komparace. Informace v ní budou taktéž vycházet z cizích prací provedených metodou dotazování. Pro získání potřebných teoretických poznatků a znalostí bude provedena komplexní rešerše veřejně dostupných zdrojů, jakými jsou například zprávy konzultačních firem, analytických agentur či internetových článků. Bude taktéž zkoumán vývoj číselných údajů z ekonomických databází a jejich změny. Tyto číselné informace, ze kterých bude práce vycházet mají podobu především prodejních čísel elektromobilů na dotyčných trzích. V neposlední řadě budou využity společenskovední zdroje popisující jednání spotřebitelů a jejich preferencí.

Hlavní výzvou pro psaní práce je určitě nedostatek odborné literatury na dané téma, či malé množství existujících předchozích akademických prací. Z toho vyplývá i hlavní přínos práce, který spatřuji ve skutečnosti, že podle mě zatím známých informací neexistuje podobná práce, která by se touto problematikou zabývala, a to především v českém jazyce. Práce je předně určena pro studijní účely, teoreticky by ale mohla být přínosná i pro automobilové výrobce a správce dopravní a energetické infrastruktury různých států, kteří se dříve nebo později budou muset adaptovat na novou dobu.

# Cíle

Cíle práce jsou následující:

1. Provedení analýzy sektoru elektrických osobních automobilů v Číně a jeho vývoje. Pro tento účel budou zkoumány:
  - a) prodejní čísla vozidel, která poskytnou faktický přehled o situaci na daném trhu.
  - b) politická rozhodnutí a iniciativy podporující rozvoj daného průmyslového sektoru.
  - c) změny spotřebitelských preferencí obyvatel dané země.
2. Odpovědět na otázku:  
*Jaké faktory přispěly Číně k převzetí první příčky v prodeji a výrobě elektromobilů? Je pravděpodobné, že si toto postavení udrží (proč)?*
3. Odpovědět na otázku:  
*Z jakých důvodů se v současnosti zdá být přijetí nové technologie mnohem snazší v Číně, než například v USA či u nás? V čem se odlišuje Čína od zbytku světa?*
4. Predikce budoucího vývoje (výzvy, příležitosti a perspektivy).

# 1 Vývoj a význam sektoru elektromobilů

## 1.1 Elektromobil, jeho silné a slabé stránky

V této části bude čtenáři přiblížen elektromobil jako takový. Čtenář by se zde měl dozvědět, jak vypadaly počátky této technologie, jaké jsou její výhody a nevýhody, jaké automobily vlastně označujeme jako elektrické a jakým způsobem probíhá dobíjení automobilu.

### 1.1.1 Historie

V ranné historii automobilů spolu soupeřily tři technologie o to, jaká se stane nejvíce používanou. V roce 1900 mělo 40 % amerických automobilů parní pohon, 38 % jezdilo na baterii a 22 % bylo poháněno benzínem.<sup>1</sup> Celkový stav elektrických aut vrcholil na čísle 30 000 kusů na přelomu devatenáctého a dvacátého století. Důvody, které vedly k postupné totální dominanci spalovacího motoru, byly stejné důvody, které doteď v očích mnoha spotřebitelů pasují elektrický pohon do podřadné pozice a brání tak masivnější expanzi sektoru e-aut. Mezi ně patří především dlouhá dobíjecí doba a krátký dojezd, nesrovnatelné s možnostmi klasického motoru. Produkce elektrických aut se proto zastavila ve druhé polovině 30. let minulého století. Elektrická auta však měla i několik výhod, jako například nižší hlučnost či skutečnost, že elektrická síť už byla tehdy dokonalejší než síť čerpacích stanic. Tato první část historie elektrického pohonu se vyznačovala běžným konkurenčním bojem o technologickou a komerční dominanci, ve kterém elektrická auta zaostala. Elektrické vozy se znovu dostaly do popředí zájmu kvůli ropné krizi v průběhu druhé světové války a výpadkům v dodávkách ropy v 70. letech minulého století.<sup>2</sup> Toto období označujeme za druhou epochu historie elektromobilů. Ekologické a enviromentální otázky v této době hrály zanedbatelnou roli.

---

<sup>1</sup> HUSAIN, Iqbal. Electric and hybrid vehicles: design fundamentals. Boca Raton, Fla.: CRC Press, c2003. ISBN 0-8493-1466-6. Str.1

<sup>2</sup> ANDERSON, Curtis D. a Judy ANDERSON. Electric and hybrid cars: a history. Jefferson, N.C.: McFarland, c2005. ISBN 0-7864-1872-9. Str.17

V současnosti však tyto otázky hrají roli velice důležitou, a proto se sektor elektrických aut potřetí znovu probudil k životu. Nastala tak třetí epocha elektrického motoru, která je zjevně spíše politickým fenoménem a není tak přirozeným důsledkem běžného kompetitivního procesu v automobilovém průmyslu tržní ekonomiky.

### **1.1.2 Výhody a nevýhody elektromobilu**

Pro přiblížení dané problematiky je vhodné vysvětlit jaké výhody a nevýhody pro spotřebitele v současnosti všechny druhy elektrických automobilů obecně přinášejí.

Mezi výhody elektrických aut patří<sup>3</sup>:

#### **Nižší zátěž na životní prostředí**

Pro mnoho motoristů je toto primární důvod pořízení daného druhu auta. Auto jedoucí na elektrický pohon vypouští nulové emise. Z důvodu zhoršující se světové environmentální situace je tato skutečnost jednou z hlavních předností e-aut.

#### **Provozní náklady**

Průměrná cena elektřiny potřebné k ujetí vzdálenosti 100 km elektromobilem bývá zpravidla nižší než průměrná cena benzínu či nafty na stejnou vzdálenost.<sup>4</sup> Při tomto přepočtu ceny tedy vychází, že elektrická auta jsou ekonomičtější než jejich spalovací protějšky.

#### **Nižší a levnější údržba**

Protože elektromobily mají méně pohyblivých součástí než spalovací motory, i jejich náklady na údržbu mohou být nižší. To je z dlouhodobého pohledu dobrá zpráva. Znamená to totiž, že po dobu životnosti vozu dáte za jeho provoz a údržbu méně peněz. Navíc, protože jsou elektromotory menší a jednodušší, může zbýt více místa pro cestující i pro zavazadla.

---

<sup>3</sup> The Biggest Pros and Cons of Electric Vehicles. In: Earth911 [online]. 2017-05-03 [vid. 2019-06-25]. Dostupné z: <https://earth911.com/eco-tech/pros-cons-electric-vehicles/>

<sup>4</sup> Jaký elektrický vůz je pro vás ten pravý? Ford.cz [online]. [vid. 2019-06-25]. Dostupné z: <https://www.ford.cz/pred-nakupem/objevte/hybrid-electric>

## **Jízda**

Elektrické vozy jezdí hladce a nemusí tak být brzdou provozu. Na rozdíl od tradičních spalovacích motorů poskytuje elektromotor plný točivý moment prakticky okamžitě. Není potřeba ho vytáčet ani řadit rychlosti. Akcelerace je tak plynulá a překvapivě svižná.

## **Tichost**

Velice důležitý aspekt automobilů s elektrickým motorem je ten, že dokážou minimalizovat hlukový smog, jejich provoz je totiž téměř úplně tichý.

## **Ekonomické úlevy**

V boji za čistší životní prostředí se v současnosti mnoho zemí rozhoduje poskytovat řidičům elektromobilů nejružnější daňové a finanční úlevy.

## **Dopravní zvýhodnění**

Další z výhod, které neposkytují elektromobily jako takové, nýbrž které jsou poskytovány státem. V některých zemích totiž můžeme sledovat trend bezplatného parkování ve městech pro elektrická auta, či povolení využívat jízdní pruhy určené pro veřejnou dopravu, policii či sanitky a další ekologická vozidla.

Mezi nevýhody elektrických aut patří<sup>5</sup>:

## **Krátký dojezd**

Současné technologie nabízejí dojezd na plné nabití, který je bohužel nesrovnatelný s dojezdem spalovacího auta s plnou nádrží. Vzhledem k tomu, že se technologie neustále vyvíjí a zlepšují se, se však domnívám, že se tento problém stane velice brzy překonaným.

## **Doba dobíjení**

Současné nejvyspělejší technologie nabíjení, nabízí nejrychlejší možnou dobu plného nabití kolem třiceti minut<sup>6</sup>. Ačkoliv lze tuto dobu považovat za únosnou,

---

<sup>5</sup> The Biggest Pros and Cons of Electric Vehicles. In: Earth911 [online]. 2017-05-03 [vid. 2019-06-25]. Dostupné z: <https://earth911.com/eco-tech/pros-cons-electric-vehicles/>

<sup>6</sup> TYPES OF ELECTRIC VEHICLES: BEV, PHEV AND HEV. Evgo.com [online]. [vid. 2019-06-25]. Dostupné z: <https://www.evgo.com/why-evs/types-of-electric-vehicles/>

přesto nejde srovnávat s dobou klasického tankování. Zde platí to samé jako v bodu výše, problém lze určitě překonat.

### **Současné ceny**

Opět jde o problém, který očekávám, že postupně vymizí. Ze zkušenosti z historie lze tvrdit, že všechny nové komerčně nerozšířené technologie, lze v jejich adolescenci považovat za drahé. Se zvyšováním investic do jejich výzkumu, snížením nákladů na výrobu a jejich rostoucí nabídky však ceny technologií klesají.

### **Malý výběr**

V současnosti je výběr druhů elektrických aut omezený. Zároveň se však více a více tradičních automobilových výrobců začíná orientovat na tento trh, a objevují se i neetablované nové čistě elektrické značky. Pokud chtějí výrobci jít s dobou, musí se na ní adaptovat.

### **Nerozšířená dobíjecí síť**

Jelikož jde o produkt, který zatím není komerčně masově rozšířený, je i počet nabíjecích stanic velmi omezený. Vůle zemí a automobilových výrobců investovat zdroje a čas do budování komplexních nabíjecích sítí je jednou z hlavních výzev při přijímání této nové technologie.

### **Přesunutí emisí**

Přestože elektrifikace celého světového vozového parku zní jako velice důležitý a účinný nástroj ke snížení emisí škodlivých plynů ve světě, je nutné si uvědomit, že jejich užíváním se pouze přesune produkce části emisí z automobilů do elektráren, především těch uhelných. Přesunutí a koncentrace produkce škodlivých plynů na jedno místo však může nabízet samo o sobě určité výhody. Zaprvé, elektrárny se zpravidla nacházejí mimo obydlené oblasti, tedy na zdraví obyvatel hustě osídlených oblastí bude mít toto přesunutí pozitivní vliv. Navíc je pro stát určitě jednodušší a efektivnější zajistit co nejčistší provoz jedné elektrárny, než tisíců jednotlivých soukromých aut. Přesto, pokud chceme opravdu využít ekologický potenciál elektromobility, je nutné současně diverzifikovat výrobu elektřiny mezi více zdrojů, především těch čistších, jakými jsou například zdroje obnovitelné či

jaderné. Ideálním by pak bylo úplné dosažení uhlíkově neutrální výroby elektrické energie.

### **Nepřímé emise a povrchové dopady**

Výroba elektrických automobilů vyžaduje předchozí těžbu mnoha různých prvků, z nichž mnohé jsou považovány za prvky vzácné. Především jde pak o kovy, které jsou klíčové pro výrobu baterií jako například lithium či kobalt. Těžba těchto prvků je pak velice náročná a sama o sobě zahrnuje produkci velkého množství skleníkových plynů, navíc pak ničí zemský povrch. Ačkoli je těžba kovů potřebná i pro běžné spalovací automobily, vzhledem k vzácnosti prvků potřebných pro baterie má těžba pro elektrická auta intenzivnější negativní dopady. Některé výzkumy odhadují, že výroba EV je náročnější o 15-70 % na produkci CO<sub>2</sub> (podle druhu automobilu), nežli výroba spalovacího automobilu.<sup>7</sup> Stejně výzkumy však nakonec berou v potaz celkový životní cyklus vozu, z nichž pak jednoznačně vychází lépe automobily elektrické.

#### **1.1.3 Druhy elektromobilů**

Elektrické automobily, známé především pod zkratkou EV jako elektrická vozidla (electric vehicles) či pod zkratkou NEV (new energy vehicles) jsou taková vozidla, která získávají svou hnací sílu, či pouze její část, potřebnou k uvedení sama sebe do pohybu z elektrické energie. Kvůli nedokonalým českým překladům budou po následujícím odstavci dále v práci používány pouze názvy anglické.

Existuje více druhů EV. Mezi hlavní patří:<sup>8</sup>

- BEVs (battery electric vehicles) - *překl. bateriová elektrická vozidla*
- HEVs (hybrid electric vehicles) – *překl. hybridní elektrická vozidla*
- PHEVs (plug-in hybrid electric vehicles) - *překl. zásuvková hybridní elektrická vozidla*

---

<sup>7</sup> Cleaner Cars from Cradle to Grave (2015) [www.ucsusa.org](http://www.ucsusa.org) [online]. [vid. 2019-06-25]. Dostupné z: [https://www.ucsusa.org/clean-vehicles/electric-vehicles/life-cycle-ev-emissions#.Vv0\\_OhIrKRt](https://www.ucsusa.org/clean-vehicles/electric-vehicles/life-cycle-ev-emissions#.Vv0_OhIrKRt)

<sup>8</sup> BAYRAM, İslam Şafak a Ali TAJER. Plug-in electric vehicle grid integration. Norwood, MA: Artech House, [2017]. Artech House power engineering series. ISBN 978-1-63081-051-1. Str.20



Tyto se liší hlavně podle míry, jakou je elektřina využívána k jejich pohybu. Lišit se však mohou i způsobem nabíjení, cenou či maximální délkou dojezdu a z ní plynoucím typickým využitím, jakým můžou být krátké jízdy po okolí, nebo naopak delší dojíždění do práce. V situaci, kdy je běžný spotřebitel postaven před volbu nejvhodnějšího elektrického vozidla, je dobré porozumět těmto rozdílům, aby byl uživatel schopen učinit správné rozhodnutí na základě svých osobních potřeb. V této práci se bude pojmem elektrické vozidlo označovat především osobní elektrický automobil, nebude se tedy jednat o motocykly, nákladní automobily či jiné druhy vozidel.

### **BEVs – battery electric vehicles**

BEVs neboli Battery Electric Vehicles jsou právě těmi druhy automobilů, které nejčastěji nazýváme zjednodušeně elektromobily. Jsou plně elektrická, mají dobíjecí baterii a neobsahují žádný spalovací motor. Tyto druhy aut tedy jezdí výlučně na elektřinu, která je uschovaná na palubě vozidla ve vysokokapacitních bateriích. Baterie pohání dané vozidlo a veškerou palubní elektroniku.

Tyto vozidla mají téměř nulové emise, nedochází zde totiž k jakémukoliv spalování. Výjimkou mohou být pouze zanedbatelné emise z klimatizačních zařízení.<sup>9</sup> Novější modely elektromobilů již mohou nabízet dojezd vyšší než 480 km, přičemž dříve se tato vzdálenost pohybovala mezi 160-240 km.<sup>10</sup> BEVs jsou dobíjena z externího zdroje, jako jsou klasické zásuvky či dobíjecí stanice. Pro představu může být dobíjení elektromobilu téměř stejně snadné a pohodlné jako nabíjení mobilního telefonu, pomineme-li skutečnost, že k dobíjení musí docházet v garáži či venku, a ne v obytných prostorách.

Pro případ, kdy uživatel nechce nabíjet vůz prostřednictvím klasické zásuvky, nabízí většina výrobců instalaci domácí nástěnné nabíječky, která umožní mnohem rychlejší a tím i pohodlnější dobíjení vozu. Navíc lze očekávat

---

<sup>9</sup> NILSSON, Josefin. How good are electric cars? Lund, 2016. Master's thesis. Lund University, Faculty of Engineering. Dostupné také z:

<https://lup.lub.lu.se/luur/download?func=downloadFile&recordId=8884386&fileId=8884389>  
str.9

<sup>10</sup> Technologie elektromobilu. Ford.cz [online]. [vid. 2019-06-25]. Dostupné z:  
<https://www.ford.cz/pred-nakupem/objevte/hybrid-electric/all-electric>

celosvětový trend přibývání nových nesoukromých výkonných rychlonabíjecích stanic, který už lze pozorovat např. v USA, Evropě či Číně.

Typickými příklady plně elektrických automobilů jsou:

- |               |                 |                 |
|---------------|-----------------|-----------------|
| • BMW i3      | • Ford Focus    | • Tesla Model S |
| • Chevrolet   | Electric        | • Tesla X       |
| Bolto         | • Hyundai Ioniq | • Tesla Model 3 |
| • Chevrolet   | • Karma Revera  | • Toyota Rav4   |
| Spark         | • Kia Soul      | • Volkswagen    |
| • Nissan LEAF | • Mitsubishi i- | e-Golf          |
|               | MIeV            |                 |

### **HEVs – hybrid electric vehicles**

Automobily s takzvaným hybridním pohonem (někdy označujeme také jako plně-hybridní) můžete na silnicích potkávat stále častěji. Platí to zejména ve větších městech a aglomeracích, protože právě v typicky městských rychlostech je jejich výhoda nižší spotřeby i emisí nejvýraznější.

Tyto vozy mají spalovací motor. Disponují však také akumulátorem a výkonným elektromotorem, odtud tedy pochází název hybrid. Vůz k pohybu samozřejmě umí využívat oba motory. Hybridní vozy začínají jízdu s použitím elektromotoru, při vyšší zátěži či rychlosti se zdroj energie přepne na spalovací motor. Oba motory jsou regulovány řídicí počítačovou jednotkou, která zařizuje ekonomicky nejvýhodnější poměr ve využití obou druhů energie.<sup>11</sup> Přítomnost elektrické části pohonu umožňuje absolvovat některé kratší úseky (2-4 km) v nízkých rychlostech pouze s využitím elektřiny. Naopak přítomnost spalovacího motoru překonává dojezd jakožto limitující faktor.

Akumulátor hybridního vozu se dobíjí tzv. rekuperačním brzděním a motorem, nikoliv tedy elektřinou ze zásuvky. Když elektromobil brzdí, vynaložená kinetická (pohybová) energie je konvertována na energii elektrickou, která

---

<sup>11</sup> TYPES OF ELECTRIC VEHICLES: BEV, PHEV AND HEV. Evgo.com [online]. [vid. 2019-06-25]. Dostupné z: <https://www.evgo.com/why-evs/types-of-electric-vehicles/>

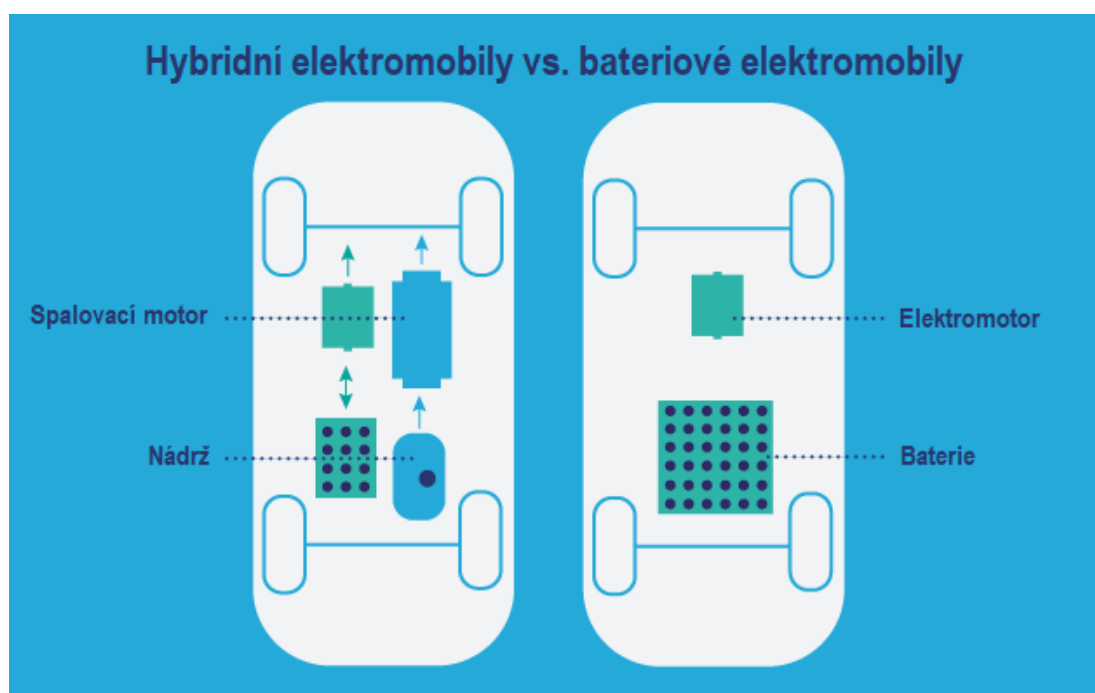
pohání elektromotor nebo se ukládá do akumulátoru.<sup>12</sup> Princip rekuperačního brzdění (regenerative breaking) se běžně používá například u vlaků, tramvají, metra, výtahů či elektromobilů. U konvenčního automobilu se spalovacím motorem je však pohybová energie přeměněna na energii tepelnou, která nemá dalšího využití, a proto se musí odvádět, nebo je potřeba brzdy chladit. Hybridy mají vždy plně automatickou převodovku, s manuálem se nevyrábějí.

Nejznámějšími příklady hybridních vozů jsou:

- Toyota Prius Hybrid
- Honda Civic Hybrid
- Toyota Camry Hybrid

Následující obrázek ilustruje základní rozdíl mezi pohybovým aparátem hybridních a bateriových vozů.

Obr. 1 (Ilustrace pohybového aparátu hybridních a bateriových elektromobilů)



(Zdroj: [www.energysage.com](http://www.energysage.com), vlastní překlad)

<sup>12</sup> BAOFU, Peter. The future of post-human transportation: a preface to a new theory of networks and operations. Newcastle upon Tyne: Cambridge Scholars Publishing, 2012. ISBN 978-1443840491. Str.195

## **PHEVs – Plug-in hybrid vehicles**

Plug-in hybridy (PHEV) pracují podobně jako vozy hybridní. Mají však dvě výhody navíc, z nichž jedna spočívá v možnosti dobíjení z externího zdroje elektřiny (odtud název plug-in, v překladu zapojit). Druhou je vyšší kapacita akumulátoru než v případě hybridních vozů. Řidič má při jízdě možnost přepnout na hybridní režim, který šetří akumulátor, a delší cesty lze absolvovat jen se spalovacím motorem.

Plug-in hybridy jsou schopné provozu s nulovými emisemi na delších tratích než běžné hybridy. Zatímco běžná hybridní vozidla mohou ujet vzdálenost 2-4 km bez asistence spalovacího motoru, plug-in hybridy jsou v čistě elektrickém módu schopny ujet 20-70 km<sup>13</sup>. Stejně jako v případě hybridních vozů jim nehrozí komplikace z nedostatečného dojezdu, které jsou spojované s čistě elektrickými vozy.

Tyto vozy mohou mít nižší provozní náklady, pokud se pravidelně dobíjejí z externích zdrojů elektřiny a absolvují co nejvíce krátkých jízd v elektrickém režimu. Přednosti této technologie tedy plně využije hlavně ten, kdo disponuje možností nabíjet automobil doma nebo v práci. Varianty domácího nabíjení jsou opět dvojí, od nástěnné nabíječky až po nabíjení z běžné zásuvky. Plug-in hybridy se stejně jako hybridy vyrábějí pouze s automatickou převodovkou.

Příklady plug-in hybridních vozů jsou:

- |                      |                       |
|----------------------|-----------------------|
| • Chevrolet Volt     | • Audi A3 E-Tron      |
| • Chrysler Pacifica  | • BMW 330e            |
| • Ford C-Max Energi  | • BMW i8              |
| • Ford Fusion Energi | • BMW X5 xdrive40e    |
| • Mercedes C350e     | • Fiat 500e           |
| • Mercedes S550e     | • Hyundai Sonata      |
| • Mercedes GLE550e   | • Kia Optima          |
| • Mini Cooper SE     | • Porsche Cayenne SE- |
| Countryman           | Hybrid                |

---

<sup>13</sup> TYPES OF ELECTRIC VEHICLES: BEV, PHEV AND HEV. Evgo.com [online]. [vid. 2019-06-25]. Dostupné z: <https://www.evgo.com/why-evs/types-of-electric-vehicles/>

Obr. 2 (Hlavní rozdíly mezi jednotlivými druhy automobilových pohonů)

| ROZDÍLY MEZI JEDNOTLIVÝMI DRUHY POHONŮ |                                                                                   |                                                                                                                                              |                                                                                                                                |                                                                                     |
|----------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
|                                        | BĚŽNÉ                                                                             | HYBRIDNÍ                                                                                                                                     | PLUG-IN HYBRID                                                                                                                 | ELEKTRICKÉ                                                                          |
| Zdroj energie                          |  |                                                             |                                              |  |
| Spotřeba                               |  |                                                             |                                              |  |
| Emise                                  |  |                                                             |                                              |  |
| Příklady                               |                                                                                   | Toyota Prius (C, V)<br>Ford C-Max, Fusion Hybrid<br>Hyundai Sonata Hybrid<br>Volkswagen Jetta Hybrid<br>Lexus RX 450h<br>Infinity Q70 Hybrid | Ford C-Max, Fusion Energi<br>Honda Accord PHV<br>Chevy Volt<br>Toyota Prius PHV<br>Cadillac ELR<br>Porsche Panamera S E-Hybrid | Nissan Leaf<br>Tesla Model S<br>BMW i3<br>Mitsubishi MiEV<br>Chevrolet Spark EV     |

(Zdroj: [www.team-bhp.com](http://www.team-bhp.com), vlastní překlad)

Všechny zmíněné druhy elektrických automobilů se jeden od druhého určitým způsobem liší. Rozdíly jsou dané hlavně způsobem, jakým se automobilům dodává energie, mírou elektrifikace pohonu, spotřebou paliva či elektřiny nebo mírou tvorby emisí.

#### 1.1.4 Způsob nabíjení

Pro završení úvodní části práce, která má za cíl seznámit čtenáře s elektromobilem je vhodné velice stručně vysvětlit jaké způsoby dobíjení elektromobilu v současnosti existují a jak tyto způsoby klasifikujeme. V tuto chvíli existují tři způsoby, jak dobít elektromobil. Ani jeden ze způsobů bohužel nemůže svou dobou trvání konkurovat klasickému tankování.

Prvním je běžné dobíjení kabelem, tedy zasunutím vidlice do zásuvky<sup>14</sup> (tento dále klasifikujeme do tří úrovní). Druhým je indukční dobíjení, taktéž bezdrátové dobíjení. Třetím je výměna baterie.<sup>15</sup>

- **Klasické dobíjení střídavým proudem (AC – alternate current), známé jako dobíjení první a druhé úrovně, anglicky Level 1 a Level 2.** Usměrňovač v automobilu zde převede střídavý proud ze zásuvky na stejnosměrný proud, který dobíjí baterii při napětí Level 1 (120 V, běžná domácí zásuvka v USA) či Level 2 (230 V, běžná domácí zásuvka v Evropě, Číně). Tyto dobíječky mají výkon až přibližně 20 kW (mnohem nižší výkon je však běžnější). Výkon se počítá jako napětí krát proud. Dobíječka o výkonu 3kW může dobít automobil o kapacitě například 24 kWh za 8 h. Běžný dobíjecí čas u Level 1 činí 12 h, u Level 2 pak 6 h.

- **Klasické dobíjení stejnosměrným proudem (DC – direct current), dobíjení třetí úrovně, anglicky Level 3, taktéž rychlodobíjení.** Ke konverzi střídavého proudu na stejnosměrný dochází v těchto dobíječkách ještě mimo automobil bez potřeby palubního usměrňovače. DC dobíjení, či rychlodobíjení operuje při výkonu od 25 kW po více než 350 kW. Nabíjecí čas zde může trvat od desítek minut do jedné hodiny.

**Bezdrátové dobíjení.** Tento způsob dobíjení pracuje na principu elektromagnetické indukce. Automobil se dobíjí tak, že se zastaví nad nabíjecí podložkou, která obsahuje cívku (primární cívka). Podložka je zapojena do elektrického obvodu. Při nabíjení začne cívkou protékat elektrický proud, který pak vytvoří silné elektromagnetické pole, které indukuje střídavé napětí ve

---

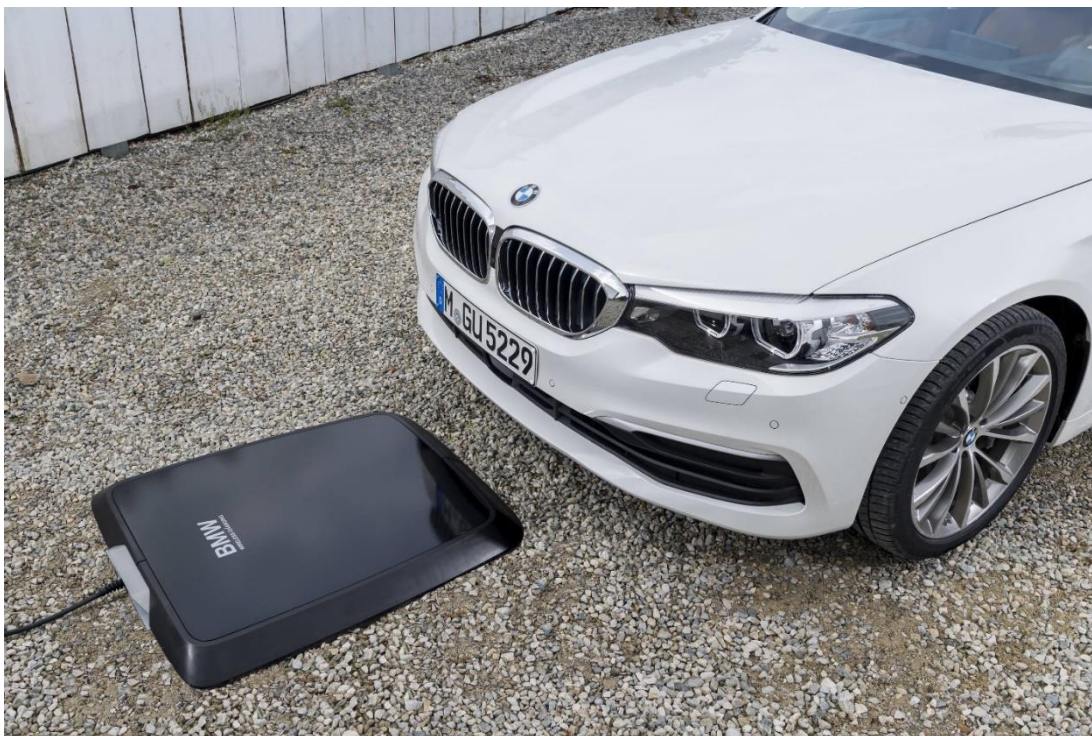
<sup>14</sup> *Dobíjení zásuvkových elektromobilů obyčejným kabelem bez zvláštních přídavných zařízení je sice technicky možné a tento způsob dobíjení je považován za jednoduchý a levný, je však velmi nebezpečný! Proto se používá dobíjecí kabel doplněný ochrannými zařízeními, především zvláštním zemnicím vodičem. Nejbezpečnější způsob dobíjení elektromobilu z běžné elektrické rozvodné sítě v budovách je prostřednictvím 400V zásuvky na samostatném elektrickém okruhu, určeném pouze k dobíjení elektromobilu. Takovýto elektrický okruh má již v sobě zabudována potřebná ochranná zařízení, a dobíjení tak neohrožuje elektromobil, ostatní spotřebiče ani nepřináší rizika ohrožení lidských životů a zdraví (převzato z [www.proelektrotechniky.cz](http://www.proelektrotechniky.cz))*

<sup>15</sup> CHARGING AHEAD: ELECTRICVEHICLE INFRASTRUCTURE DEMAND [online], McKinsey & Company (October 2018). [vid. 2019-06-26] Dostupné z: <https://www.mckinsey.com/industries/automotive-and-assembly/our-insights/charging-ahead-electric-vehicle-infrastructure-demand>



vodivé sběrnici vozidla (sekundární cívka). Střídavý proud je opět usměrňovačem převeden na stejnosměrný. Rychlost dobíjení by se dala přirovnat k Level 2. Tuto technologii můžeme již dnes znát například z mobilních telefonů.<sup>16</sup>

Obr. 3 (Ilustrace bezdrátového dobíjení vozu BMW)



- **Výměna baterií.** Poslední možností je výměna vybité baterie za dobrou ve výměnných stanicích. Výměna baterie může teoreticky trvat pouhých deset minut. V obchodním modelu založeném na tomto způsobu dobíjení, si spotřebitel koupí automobil bez baterie, což výrazně sníží jeho cenu. Baterii si potom pouze pronajímá od třetí strany, která zároveň vlastní výměnné stanice. Nevýhodou tohoto systému je nutná standardizace, vysoké počáteční investice na výstavbu a bezpečnostní riziko.

---

<sup>16</sup> HANKE, Petr. Indukční dobíjení vozidel – Bez kabelu. In: [www.automobilrevue.cz](http://www.automobilrevue.cz) [online]. 26.6.2015 [vid. 2019-06-25]. Dostupné z: [https://www.automobilrevue.cz/rubriky/clanky/technika/indukcni-dobijeni-vozidel-bez-kabelu\\_44122.html](https://www.automobilrevue.cz/rubriky/clanky/technika/indukcni-dobijeni-vozidel-bez-kabelu_44122.html)

## 1.2 Environmentální význam elektrických automobilů

Objevení fosilních paliv lze považovat za jeden z nejdůležitějších milníků v historii lidstva. Levná a dostupná fosilní energie ovládla téměř všechny aspekty našeho života. Její dostatek umožnil lidstvu dosáhnout úžasných pokroků v zemědělství, dopravě, medicíně a mnoha dalších oborech, a celkově pomohl v transformaci světa ve skvělé a pohodlné místo pro život. Růst světového obyvatelstva a z něj pramenící růst světové spotřeby však nutně vede k destrukci planety a vyčerpávání jejích zdrojů. Toto vše se negativně projevuje na kvalitě života na planetě Zemi.

Díky konzistentnímu růstu světové populace, ekonomickému rozvoji a sílící světové urbanizaci prochází dopravní sektor, především jeho pevninská forma rapidními změnami. Doprava čelí rostoucí poptávce, která přináší závažné environmentální a energetické výzvy, především v takzvaných „emerging markets“, jako například v Číně či Indii. Je logické, že v době rostoucích obav z dopadu spotřeby fosilních paliv na životní prostředí, se bude velká část energeticky nejnáročnějších zemí snažit postupně přeorientovávat na nové zdroje, a zařídit si stabilní příjem nových čistších forem energie k dosažení energetické bezpečnosti. Energetická bezpečnost je pojem hojně používaný především v posledních několika letech či posledních dvou desetiletích. Frekvence používání souvisí mimo jiné s fenoménem nazývaným ropný vrchol. Jednotná definice pojmu neexistuje, avšak pro účel této práce můžeme energetickou bezpečnost chápat jako stabilní a dostupný příjem dodávek energie za přijatelné ceny.<sup>17</sup>

Nutno podotknout, že tato snaha o čistší planetu neprobíhá pouze na státní úrovni. V současné době lze totiž pozorovat rostoucí zájem o řešení světových environmentálních otázek i na úrovni jednotlivců, a to napříč kontinenty v řadách běžných spotřebitelů všech věkových i sociálních skupin. Svět se postupně probouzí z environmentální letargie, a tak můžeme sledovat snahu některých zemí o propagaci EV, jako jednu ze strategií, které by měly vést ke

---

<sup>17</sup>BINHACK, Petr a Lukáš TICHÝ. Energetická bezpečnost ČR a budoucnost energetické politiky EU. Praha: Ústav mezinárodních vztahů, 2011. ISBN 978-80-87558-02-7. Str.7



zmírnění závislosti na fosilních palivech a tím podpořit myšlenku udržitelného rozvoje<sup>18</sup>. Podle výše popsaných skutečností tak lze definovat dva hlavní důvody pro rozvoj technologie elektrických automobilů. Oba tyto primární důvody jsou spolu velice úzce provázány.

### **Snížení těžby ropy**

Prvním z těchto důvodů je tedy snížení závislosti naší společnosti na fosilních palivech. V kontextu této diplomové práce bude řeč hlavně o závislosti na ropě, ze které se získávají složky, které nakonec tvoří palivo současných konvenčních automobilů. Vysoká závislost na fosilních palivech je pro společnost škodlivá z několika důvodů. Tím nejzásadnějším je skutečnost, že jde o neobnovitelné zdroje čili nehledě na ostatní faktory, není možná jejich nekonečná spotřeba. Těžba a zpracování energetických surovin navíc vždy ovlivňuje životní prostředí. Neděje se tak pouze během těžby jako takové, ale často i po jejím ukončení. Nejvíce častými negativními dopady těžby jsou nenávratné narušení horninového prostředí a hydrogeologických poměrů, destrukce nebo přetvoření původní krajiny, ztráta zemědělsky využitelné půdy a biodiverzity. V případě ropy jde hlavně o rizika spjatá s jejími úniky do vody či půdy při haváriích na ropných polích či plošinách. Z těchto důvodů lze tedy tvrdit, že je výhodné tuto závislost snižovat, a že v současném vývoji nelze pokračovat donekonečna.

### **Snížení emise skleníkových plynů**

Druhým hlavním důvodem pro přijetí elektrických pohonů je snaha o snížení emise skleníkových plynů, pro které se používá zkratka GHG (green house gas). Skleníkové plyny jsou plyny v naší atmosféře, které umožňují takzvaný skleníkový efekt, což je proces, při němž zemská atmosféra způsobuje zahřívání planety tím, že absorbuje a zpět odráží dlouhovlnné vyzařování zemského povrchu a zabraňuje tak radičním ztrátám energie. Přirozený skleníkový efekt je nezbytným předpokladem života na Zemi. Bez výskytu přírodních skleníkových plynů by totiž průměrná teplota při povrchu

---

<sup>18</sup>Which Countries Have the Best Incentives for EV Purchases? [www.fleetcarma.com](http://www.fleetcarma.com) [online]. [vid. 2019-06-25]. Dostupné z: <https://www.fleetcarma.com/countries-best-incentives-ev-purchases/>

Země byla přibližně  $-18\text{ }^{\circ}\text{C}$ .<sup>19</sup> V důsledku lidské činnosti (nejčastěji spalováním fosilních paliv či kácením) však vzniká zesílený skleníkový efekt. Tento velmi pravděpodobně vede k nepříznivým změnám globálního klimatu. Nejznámějším, a nejvíce diskutovaným důsledkem změn klimatu, je růst světové teploty, tzv. globální oteplování. K oteplování má docházet v řádu stupňů v průběhu příštích sto let, pokud se nezmění současný trend ve vypouštění skleníkových plynů. Důsledkem globálního oteplování je tání ledovců a tím i zmenšování polárních oblastí a zvýšení hladiny moří. Globální změna klimatu se ale projevuje i v počasových jevech. Předpokládá se tu spojitost s nárůstem extrémních jevů, jako jsou silné bouře s větry nebo přívalové povodně.<sup>20</sup> Tyto změny nakonec můžou vést k masovému vysídlování už tak suchých oblastí, které mohou vyústit v bezprecedentní migraci jejích obyvatel do míst s vhodnějšími podmínkami pro život.

### **1.3 Ekonomický význam elektrických automobilů**

Jako každá jiná nová transformativní technologie, která je schopna narušit běžné a zaběhlé poměry v byznysu, jsou i elektrická auta zdrojem mnoha ekonomických výzev ale i příležitostí. Přestože je tento druh automobilového sektoru stále v rané fázi své existence (zde myšleno co do komerčního úspěchu a rozšíření mezi spotřebiteli), očekává se od něj, že bude závažným způsobem měnit současnou tvář průmyslu a společnosti po celém světě. Tato část práce by měla poskytnout stručný přehled potenciálních benefitů elektrických automobilů, v mezích ekonomického rozvoje. Při znalosti těchto informací by měli vůdci světových hospodářství mít lepší schopnost posoudit, jaký význam má evoluce tohoto sektoru pro jejich země a komunity.

---

<sup>19</sup> MOLDAN, Bedřich. Podmaněná planeta. Druhé, rozšířené a upravené vydání. V Praze: Univerzita Karlova, nakladatelství Karolinum, 2015. ISBN 978-80-246-2999-5. Str. 158

<sup>20</sup> RELMAN, David A. Global climate change and extreme weather events: understanding the contributions to infectious disease emergence: workshop summary. Washington, D.C.: National Academies Press, c2008. ISBN 978-0-309-12402-7. Str. 57

## **Tvorba pracovních míst**

V tuto chvíli je složité věrohodně posoudit potenciál tohoto průmyslového sektoru vytvářet pracovní místa. Zvýšení počtu elektrických aut by sice nejspíše vedlo ke snižování pracovních míst v konvenčním automobilovém či ropném průmyslu<sup>21</sup>, na druhou stranu existují dobré důvody věřit, že elektrifikace osobní dopravy povede zároveň k tvorbě práce v řadě jiných odvětví. Efektivnější automobily vyžadují více technologií. Navržení, plánování a produkce většího množství dokonalejších technologií se dosahuje pomocí zaměstnávání více pracovníků v automobilovém průmyslu. Mnoho těchto pracovních míst bude také vytvořeno v odvětvích úzce spjatých s tím automobilovým, např. bateriovém průmyslu či výzkumu a rozvoji. Navíc, vzhledem k tomu, že, jak již bylo výše zmíněno, je provoz elektrických aut levnější než provoz automobilů běžných, zbude jejich řidičům více disponibilního důchodu k útratě v jiných sektorech ekonomiky, jako např. ve službách či zábavě. Zvyšování spotřeby domácností (útraty) v těchto dalších sektorech vede k pohybu bohatství v ekonomice a hospodářskému růstu, který doprovází tvorba pracovních míst i v odvětvích, které se automobilového průmyslu vůbec netýkají.

Výše popsané by se dalo shrnout do tří typů vytvořených pracovních pozic (práce):

### **A. Přímá**

Práce je přímo vytvářena zvyšováním produkce výrobců elektromobilů, jejich komponent a jejich infrastruktury.

### **B. Nepřímá**

Práce je vytvářena ve firmách dodavatelů pro výrobce elektrických automobilů.

### **C. Zprostředkovaná**

Vyšší zaměstnanost v sektorech z dvou předchozích bodů současně se zvýšenými disponibilními důchody řidičů elektrických aut, vede ke zvýšení spotřeby v širší ekonomice. To zase zprostředkuje tvorbu pracovních míst

---

<sup>21</sup>KANE, Mark. German Government Warns Of Massive Job Loss Due To Electric Cars. In: insideevs.com [online]. 21.6.2018 [vid. 2019-06-25]. Dostupné z: <https://insideevs.com/german-government-warns-of-massive-job-loss-due-to-electric-cars/>

v mnoha dalších odvětvích jako např. stravování, oděvnictví, cestování či zábavě.

### **Elektrická auta mohou snížit závislost na cizí ropě**

Většinu zemí světa nemůžeme považovat za významné producenty ropy ani paliva pro osobní transport jako takového. To znamená že když jejich rezidenti utratí peníze na čerpací stanici, mnoho tohoto bohatství zamíří ven z ekonomiky. Úspory vzniknuvší při snížení závislosti na cizí ropě samozřejmě nebudou nakonec všechny použity lokálně, ovšem i pouhý zlomek tohoto bohatství má potenciál přispívat k místnímu ekonomickému růstu. Ceny fosilních paliv pak navíc vykazují v krátkém období vysokou volatilitu, v dlouhém pak soustavně rostou<sup>22</sup>, což přispívá k vyšší míře ekonomické nejistoty. Často jsou fosilní paliva navíc dovážena ze zemí s nestabilní politickou situací. Nepřímá závislost světových ekonomik na těchto režimech tímto také nepřispívá k jejich ekonomické stabilitě. Tuto závislost zemí bez přírodních zdrojů na zemích s jejich dostatkem, lze často také navíc využít k politické manipulaci.

### **Veřejné zdraví**

Rozšíření elektrických automobilů má potenciál znatelně zlepšovat zdraví společnosti. Jeden z největších, již dříve zmíněných, nedostatků spalovacích motorů jsou motorové emise. Tyto však nejsou škodlivé pouze pro planetu a životní prostředí, ale i pro tvory, které zde žijí, včetně lidí. Po celou dobu existence automobilového průmyslu přispívaly miliony aut k znečištění ovzduší a tím i snížení kvality života světových obyvatel. Vzhledem ke skutečnosti, že elektrická auta jsou bezemisní, a tudíž nepřispívají k otravě ovzduší jedovatými plyny, mají potenciál zlepšovat kvalitu vzduchu, který potřebujeme k životu. Čistší ovzduší povede k lepšímu zdraví lidí. Mimo skutečnost, že je správné podporovat zdravý životní styl ve společnosti z morálních důvodů, je správné jej podporovat i z důvodů hospodářských. Léčba zdravotních komplikací souvisejících s automobilovými emisemi, jako jsou například astma, bronchitida či rakovina je v národním i globálním měřítku

---

<sup>22</sup> AMADEO, Kimberly Oil Price Forecast 2019–2050. In: [www.thebalance.com](http://www.thebalance.com) [online]. 13.6.2019 [vid. 2019-06-25]. Dostupné z: <https://www.thebalance.com/oil-price-forecast-3306219>

velice nákladná, a proto je v zájmu států se co nejúspěšněji vyhýbat její potřebě. Tyto prostředky mohou být lépe využity ke zvyšování spokojenosti a životní úrovně obyvatel.

## 2 Analýza čínského trhu elektrických automobilů

### 2.1 Důvody elektrifikace v kontextu Číny

Automobilový průmysl se momentálně nachází v bodě, kdy dochází k zásadním změnám ve vývoji jeho cílových produktů. Stálý environmentální tlak, stejně jako snižující se zásoby ropy nutí automobilový sektor hledat stále nové, inovativní technologie, které oprostí automobily od nynějších energetických zdrojů. Tuto zásadní změnu nejdříve zaregistrovaly rozvinuté země, kde už delší dobu sledujeme rozsáhlé investice do udržitelného rozvoje. Používání čisté energie je kvůli v práci dříve zmíněným výhodám považováno za již dnes platnou konkurenční výhodu. Vedle automobilových výrobců z rozvinutých zemí se tak v tomto segmentu podle očekávání objevili i výrobci z Číny.

Přestože se začaly v tomto sektoru čínské automobilky v porovnání s těmi klasickými angažovat poměrně pozdě, v současnosti to vypadá, že díky masivním investicím do výzkumu a rozvoje a podpoře čínské vlády nemají problém náskok konkurentů dohnat. To je pro budoucnost čínských výrobců samozřejmě velice důležité. Dovolil bych si totiž tvrdit, že současné světové povědomí o čínských značkách automobilů nebude mimo Čínu samotnou příliš velké. Toto se však s nastávající automobilovou revolucí může velice rychle změnit.

Pro Číňany však není jediným důvodem investic do rozvoje EV zvýšení konkurenceschopnosti. Čína je se svými 28,08 miliony prodanými vozy za rok 2018 jedním z nejrychleji rostoucích automobilových trhů světa.<sup>23</sup> Podle dopravního odboru čínského ministerstva bezpečnosti bylo v roce 2018 v Číně

---

<sup>23</sup> BEKKER, Henk. Worldwide Car Sales and Global Market Analysis In: best-selling-cars.com [online]. 23.2.2019 [vid. 2019-06-25]. Dostupné z <https://www.best-selling-cars.com/global/2018-full-year-international-worldwide-car-sales-and-global-market-analysis/>

na silnicích 235 mil. automobilů.<sup>24</sup> Předpokládá se, že při současném tempu růstu Čína předčí Spojené Státy Americké co do počtu automobilů do konce desetiletí. Tyto data reflektují pozitivní růst čínského automobilového průmyslu, který ovšem zároveň přináší mnoho negativních efektů ve smyslu čistoty životního prostředí a rostoucí spotřeby ropy.

Objevuje se tak potřeba nové technologie, která by zvýšila konkurenceschopnost čínských automobilek a zároveň by měla potenciál řešit problémy se znečištěním ovzduší a rostoucí spotřebou ropy v Číně. V tomto kontextu se nabízí elektrifikace čínského vozového parku a automobilového průmyslu jako jedno z možných řešení. Následující část práce se bude zabývat elektrifikací automobilů v kontextu Číny, z pohledu těchto tří faktorů, kterými jsou technologie, ochrana životního prostředí a energetická bezpečnost.

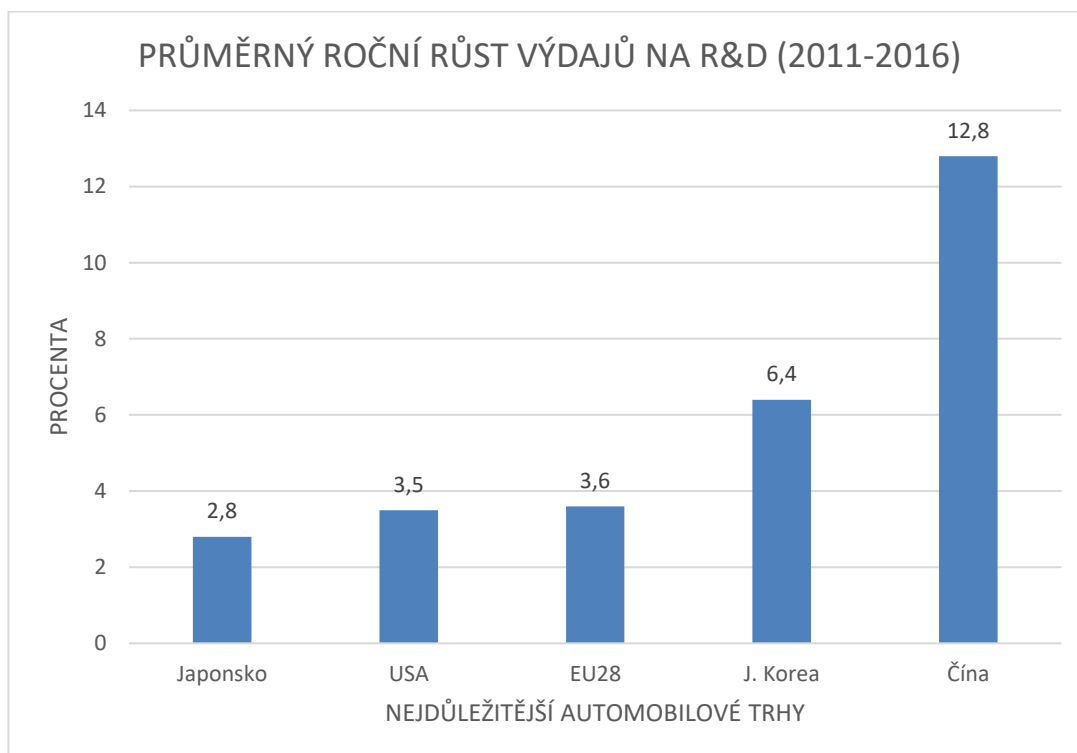
## **Technologie**

Investování do technologií by mělo být klíčovým cílem čínského automobilového průmyslu, stejně tak jako Číny samotné, jelikož mohou dopomoci k dosažení udržitelného rozvoje a energetické bezpečnosti. Vzhledem k rostoucí závislosti Číny na ropě a jejímu zhoršujícímu se životnímu prostředí je potřeba alternativního zdroje energie nevyhnutelná. Pro většinu zdejších průmyslových odvětví a celou ekonomiku, bude takováto technologie znamenat možnost podstatně snížit dovoz ropy a tím si zajistit budoucí růst. Z těchto důvodů je v nejlepším zájmu Číny investovat do nových technologií. Čína si je tohoto vědoma, a proto každý rok vkládá ohromné prostředky do výzkumu a vývoje. Tyto výdaje navíc každoročně rostou.

---

<sup>24</sup>MOLLY. China car population reaches 235 million units, Ministry of Public Security. In: autonews.gasgoo.com [online]. 18.10.2018 [vid. 2019-06-25]. Dostupné z: [https://autonews.gasgoo.com/china\\_news/70015270.html](https://autonews.gasgoo.com/china_news/70015270.html)

Graf 1 (průměrný roční růst výdajů vybraných trhů na R&D, OECD 2011-2016)<sup>25</sup>



(Zdroj: OECD, vlastní zpracování)

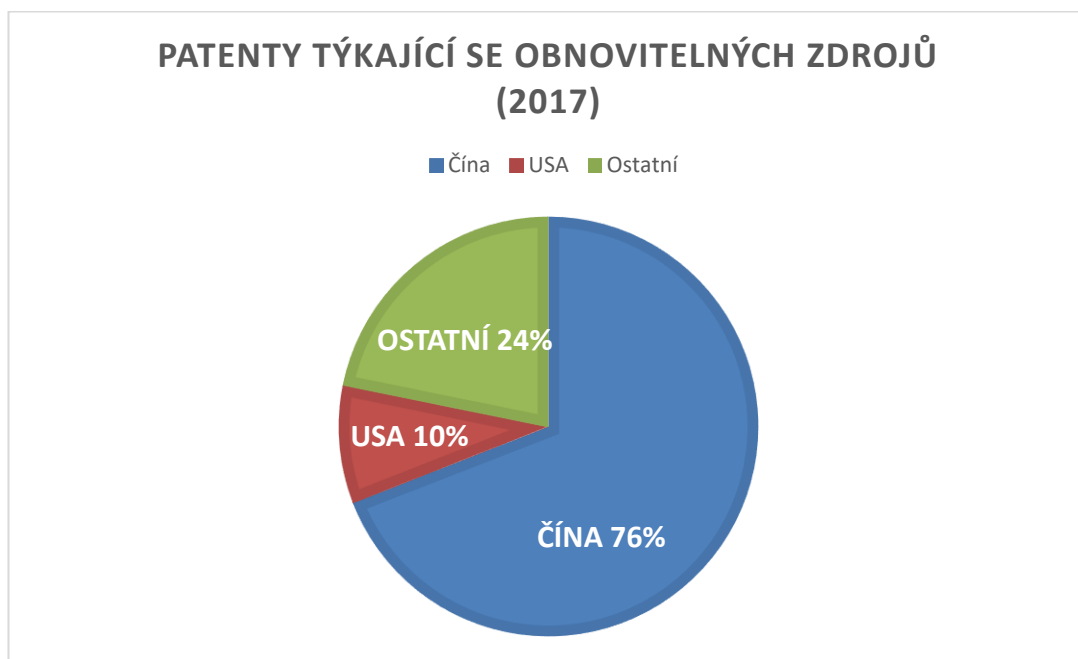
Na grafu č.1 lze vidět, že čínské investice do výzkumu a rozvoje rostly v předchozích letech rapidním tempem, průměrně o 12,8 % ročně mezi lety 2011-2016. Čína v růstech výdajů na R&D předčila i ty nejrozvinutější trhy jakými jsou například Japonsko, USA, EU, J. Korea či Singapur. V příští dekádě lze očekávat, že se Čína stane světovým lídrem v inovacích. Vzhledem k tomu, že čínské výdaje na výzkum a rozvoj budou za chvíli dosahovat 2,5 % HDP, se Čína zařadí mezi inovativně orientované země, mezi které tradičně patří například J. Korea, Švédsko, Singapur či Izrael. Tyto výdaje jdou ruku v ruce se zvyšujícím se počtem patentů týkajících se obnovitelných zdrojů. Podíl Číny na celosvětovém počtu tohoto druhu patentů je bezkonkurenčně majoritní, jak lze vidět v následujícím grafu.<sup>26</sup>

<sup>25</sup>OECD (2019), "Gross domestic spending on R&D". In: OECD iLibrary [online][vid. 2019-06-25]. Dostupné z: <https://doi-org.zdroje.vse.cz/10.1787/d8b068b4-en>

<sup>26</sup>Global green energy patent filings 2017 jump 43% compared to 2016 In: bioenergyinternational.com [online]. 6.10.2018 [vid. 2019-06-25]. Dostupné z: <https://bioenergyinternational.com/research-development/global-green-energy-patent-filings-2017-jump-43-compared-to-2016>



Graf 2 (podíl zemí na podaných patentech týkajících se obnovitelných zdrojů, 2017)



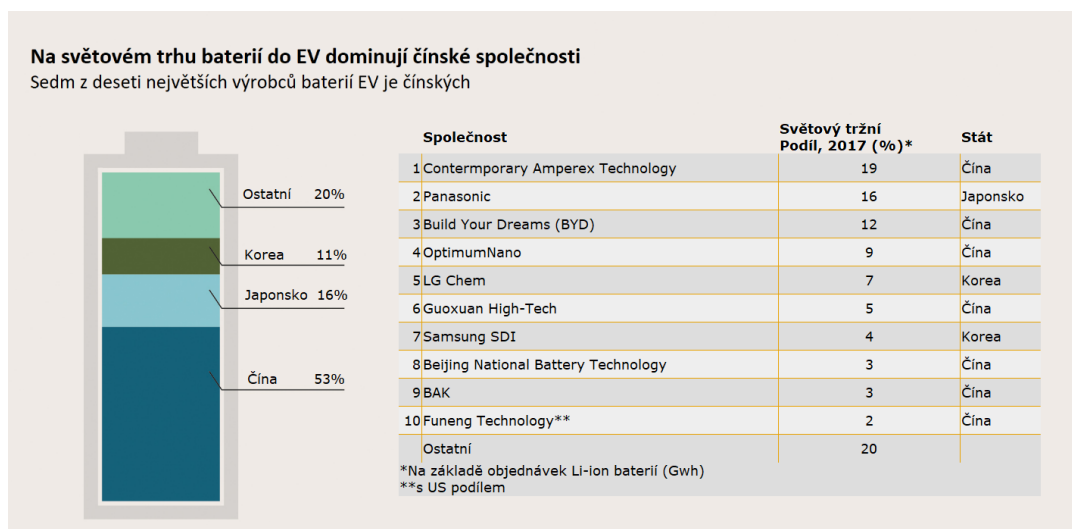
(Zdroj: bioenergyinternational, vlastní zpracování)

V roce 2017 bylo na světě přijato 14800 patentů týkajících se obnovitelných zdrojů (v roce 2016 pouhých 10500 patentů, meziroční nárůst tak činil 43 %). Podíl Číny na těchto patentech byl v roce 2017 většinových 76 % (11300), USA 10 % (1500), v závěsu s Austrálií, Indií a Kanadou.

Tato snaha o inovace v odvětví obnovitelných zdrojů poukazuje na připravenost Číny řešit nové problémy vzniknuvší s přechodem celého vozového parku na elektrický pohon. Mezi tyto problémy patří například skutečnost, že elektřina, která má automobily pohánět musí zákonitě opět někde vznikat, což s sebou znovu přinese další emise skleníkových plynů. V současnosti se tak v Číně nejvíce děje spalováním uhlí. Tento způsob výroby elektřiny je považován za jeden z nejškodlivějších pro životní prostředí. Masivní podpora elektromobility by se bez současné snahy o diverzifikaci výroby elektřiny mezi jiné, v nejlepším případě obnovitelné zdroje, zdála bezpředmětná či rovnou kontraproduktivní. Čínská vláda tak sází na EV, jako na technologii, která zčeří vody v průmyslovém odvětví starém 130 let. Na tento záměr Číny získat absolutně dominantní postavení v sektoru elektrických automobilů poukazují nejen miliardy dolarů, kterými je odvětví podporováno, ale i produkční cíle, které si vytyčili tamní výrobci baterií. Jejich snaha se zatím

zdá být úspěšná. Podle čínské výzkumné organizace Gaogong Industry Research Institute, bylo v roce 2017 7 z 10 největších výrobců (co do prodané kapacity v GWh) automobilových baterií právě z Číny.<sup>27</sup>

Obr. 4 (tržní podíl světových výrobců baterií, podle společnosti a země původu, 2018)

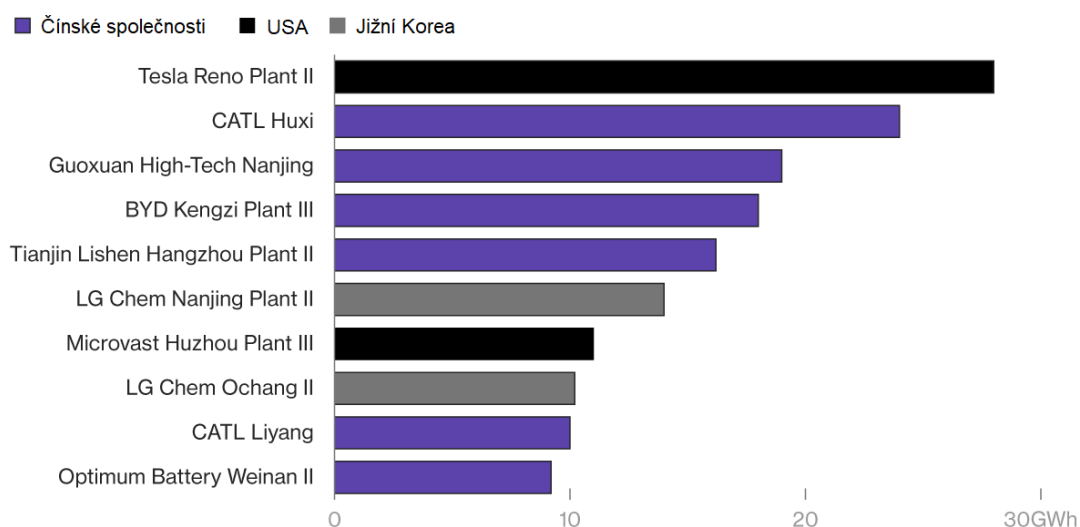


(Zdroj: MERICS, vlastní překlad)

Jeden z největších čínských výrobců, CATL (Contemporary Amperex Technology Ltd.) navíc plánuje první veřejnou nabídku akcií, kterou chce financovat výstavbu CATL Huxi, druhé největší továrny na baterie na světě po Tesla Inc. Gigafactory v Nevadě. Mezi největšími světovými továrnami na baterie opět najdeme většinu čínských.

<sup>27</sup> HOLZMANN, Anna. China's battery industry is powering up for global competition. In: merics.org [online]. 24.10.2018 [vid. 2019-06-25]. Dostupné z <https://www.merics.org/en/blog/chinas-battery-industry-powering-global-competition>

Graf 3 (největší továrny na baterie na světě, 2017)<sup>28</sup>



(Zdroj: Bloomberg, vlastní překlad)

S pomocí nových výrobních kapacit a nedávné zahraniční expanze se tak CATL chce stát největším světovým výrobcem baterií.<sup>29</sup>

V posledních letech lze také sledovat zvýšenou snahu Číny o získání rozhodujícího vlivu v dodavatelském řetězci pro těžbu a zpracování klíčových prvků pro výrobu současných druhů li-ion akumulátorů. Podle Simona Moorese, ředitele výzkumné organizace Benchmark Mineral Intelligence bude ten, kdo má kontrolu nad dodavatelským řetězcem lithia mít zároveň rozhodující vliv v průmyslu elektrických automobilů.<sup>30</sup> Jelikož Čína samotná má omezené množství tohoto prvku, skupují místní společnosti nezanedbatelné podíly v těžbařských firmách v Austrálii, Argentíně či Chile.<sup>31</sup> Nejde však pouze o lithium. Dalším z klíčových prvků potřebných pro výrobu EV je kobalt. 68 % světové produkce kobaltu pochází z Demokratické republiky Kongo. Filipíny, v pořadí druhá země v těžbě kobaltu tvoří pouhých

<sup>28</sup> MA, Jie; STRINGER, David. The Breakneck Rise of China's Colossus of Electric-Car Batteries. In: bloomberg.com [online] 1.2.2018 [vid. 2019-06-25]. Dostupné z: <https://www.bloomberg.com/news/features/2018-02-01/the-breakneck-rise-of-china-s-colossus-of-electric-car-batteries>

<sup>29</sup> tamtéž

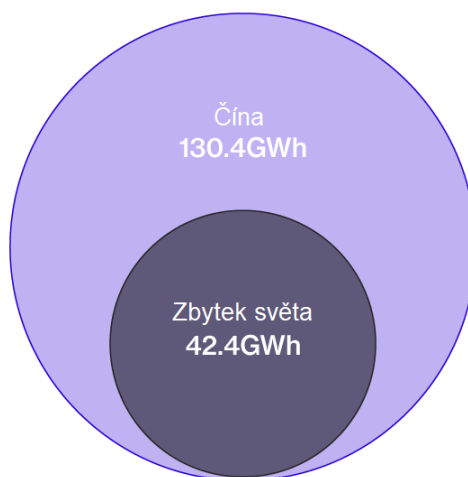
<sup>30</sup> SHANE, Daniel. China is winning electric cars 'arms race'. In: money.cnn.com [online] 20.11.2017 [vid. 2019-06-25]. Dostupné z <https://money.cnn.com/2017/11/20/investing/lithium-china-electric-car-batteries/index.html>

<sup>31</sup> tamtéž

5 % světové nabídky. 8 ze 14 těžařských společností daného kovu v Kongu jsou pak v čínském vlastnictví. Ještě větší podíl má pak Čína na celosvětovém zpracování Kobaltu, a to 80 %.<sup>32</sup>

Jak je vidět, Čína snadno získala přední místo mezi světovými výrobci dobíjecích baterií. Toto lze považovat za pozitivní skutečnost pro zemi, která má ambice stát se světovým hegemonem na poli elektrických automobilů a s ním spjatých technologií. Jak lze vidět v následujícím grafu, plánované výrobní kapacity nových čínských továren na baterie, mají být přibližně třikrát vyšší než plánované kapacity všech výrobců z ostatních zemí světa dohromady.

Graf 4 (plánované nové výrobní kapacity, Čína vs. zbytek světa)<sup>33</sup>



(Zdroj: Bloomberg, vlastní překlad)

Všechny v této kapitole zmíněné investice, ať už do výzkumu a rozvoje, výroby elektřiny z obnovitelných zdrojů či baterií jako takových jsou klíčovým předpokladem technologické dominance v sektoru elektrických automobilů. Z dostupných údajů lze navíc usuzovat, že se Čína chce stát technologicky a

---

<sup>32</sup>FARCHY, Jack; WARREN, Hayley. Cobalt control: China's secret weapon in the race to dominate electric car industry. In: independent.ie [online] 5.4.2019 [vid. 2019-06-25]. Dostupné z: <https://www.independent.ie/business/world/cobalt-control-chinas-secret-weapon-in-the-race-to-dominate-electric-car-industry-37984215.html>

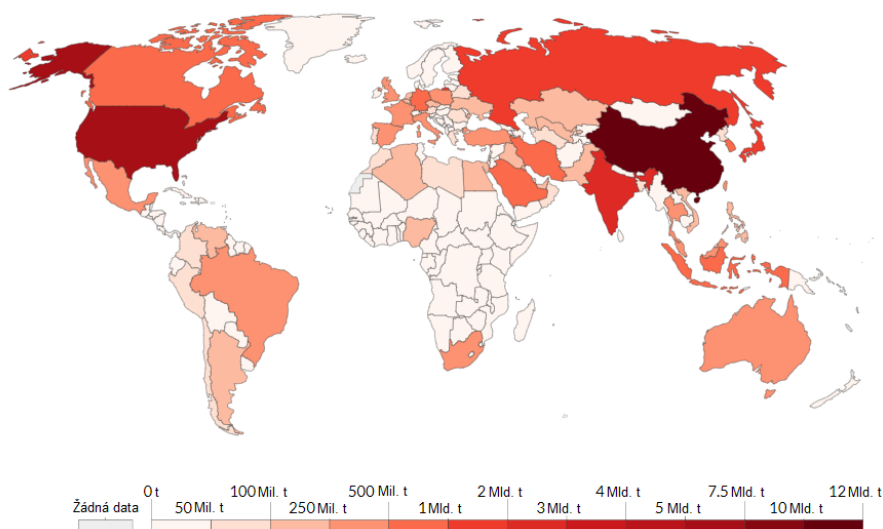
<sup>33</sup>MA, Jie; STRINGER, David. The Breakneck Rise of China's Colossus of Electric-Car Batteries. In: bloomberg.com [online] 1.2.2018 [vid. 2019-06-25]. Dostupné z: <https://www.bloomberg.com/news/features/2018-02-01/the-breakneck-rise-of-china-s-colossus-of-electric-car-batteries>

energeticky naprosto nezávislou zemí. V další kapitole práce se k vrátíme k čínské politice podpory elektromobility. Budou zde popsány konkrétní kroky, které vláda na tomto poli podnikla.

## Ochrana životního prostředí

Znečištění ovzduší je jedním z hlavních důvodů, ze kterých se Čína snaží vyvíjet tzv. „new energy technologies“ (*překl. technologie nových energií*) v automobilovém průmyslu. Jak již bylo v práci zmíněno, počet motorových vozidel v Číně stále rapidně narůstá, obzvlášť osobních automobilů. Díky vyšší kupní síle obyvatel a nižším cenám automobilů s tradičním pohonem, nakupují čínští spotřebitelé více automobilů než kdykoliv předtím. To přináší vážné hrozby pro životní prostředí, ve světě, ale především v Číně samotné. Následující graf zobrazuje největší znečišťovatele planety co do produkce CO<sub>2</sub>. Tmavší zbarvení znázorňuje vyšší emise. Na tomto „žebříčku“ vede Čína, v závěsu s USA a Indií (zde je však nutné a férové si uvědomit, že Čína i Indie mají přes miliardu obyvatel, a že při přepočtu emisí na obyvatele zjistíme, že největšími znečišťovateli jsou s velkým náskokem Američané, a až za nimi souběžně Evropané a Číňané).<sup>34</sup>

Obr. 5 (roční produkce tun CO<sub>2</sub>, CDIAC, 2016)<sup>35</sup>



(Zdroj: Our World in Data, vlastní překlad)

<sup>34</sup> HAMERS, Laurel. Global carbon dioxide emissions will hit a record high in 2018. In: sciencenews.org [online] 6.12.2018 [vid. 2019-06-25]. Dostupné z:

<https://www.sciencenews.org/article/global-carbon-dioxide-emissions-will-hit-record-high-2018>

<sup>35</sup> RITCHIE, Hannah; ROSER, Max. CO<sub>2</sub> and other Greenhouse Gas Emissions. In: ourworldindata.org [online] May 2017 [vid. 2019-06-25]. Dostupné z: <https://ourworldindata.org/co2-and-other-greenhouse-gas-emissions>

Hlavní původce emisí skleníkových plynů a znečištění ovzduší v Číně ovšem není automobilová doprava, jak by se z kontextu této práce zatím mohlo zdát, nýbrž těžký průmysl a výroba energií (především spalováním uhlí).<sup>36</sup> Tradiční doprava fungující na bázi spalovacího motoru je však hlavním znečišťovatelem v městských oblastech, kde žijí desítky miliónu lidí. Toto lze vidět v následující tabulce, sestavené v roce 2006. Přestože je tabulka zastaralá, její výpovědní hodnota zůstává vysoká, jelikož je logické předpokládat, že s rostoucí urbanizací a masivním nárůstem počtu automobilů bude situace v čínských městech stále velmi seriózní, ne-li ještě serióznější.

Tab. 1 (podíl automobilů na emisi GHG ve vybraných čínských městech, 2006)<sup>37</sup>

|           | Podíl automobilové dopravy na emisích (v %) |      |                 |      |
|-----------|---------------------------------------------|------|-----------------|------|
| Město     | CO                                          | HC   | NO <sub>x</sub> |      |
| Beijing   |                                             | 63,4 | 73,5            | 46   |
| Shanghai  |                                             | 87   | 97              | 74   |
| Chongqing |                                             | 85,8 | 36,6            | 86,3 |
| Wulumuqi  |                                             | 88,7 | -               | 48,5 |
| Tianjin   |                                             | 83   | 81              | 55   |
| Chengdu   |                                             | 62   | 70              | 45   |
| Guangzhou |                                             | 84,1 | -               | 25,7 |

(Zdroj: Linköping University, vlastní překlad)

Přestože v žebříčku deseti nejvíce znečištěných měst světa vystřídal Beijing (Peking), Shanghai (Šanghaj), Guangzhou (Kanton) a Shenyang (Šen-Jang) města Indická<sup>38</sup>, pořád jsou zmíněná čínská sídla často ponořené v extrémní mlze a smogu právě díky znečištění pocházejícího z automobilových emisí.<sup>39</sup> Z tohoto důvodu, ačkoli v celonárodním měřítku nejsou automobily hlavním přispěvatelem znečištění ovzduší, je důležité otázku spalovacích motorů řešit,

<sup>36</sup>MIAO, Bo. Emissions, pollutants and environmental policy in China: designing a national emissions trading system. New York, NY: Routledge, 2013. ISBN 978-0-415-65957-4. Str.7

<sup>37</sup>PENEV, Alexander; CATALIN, Ivan. Chinese consumer attitudes towards the EV. Linköping, 2011. Diplomová práce. Linköping University. Dostupné také z: <http://www.diva-portal.org/smash/get/diva2:441784/FULLTEXT01.pdf> Str.33

<sup>38</sup>GRIFFITHS, James. 22 of the top 30 most polluted cities in the world are in India. In: edition.cnn.com [online] 5.3.2019 [vid. 2019-06-25]. Dostupné z: <https://edition.cnn.com/2019/03/04/health/most-polluted-cities-india-china-intl/index.html>

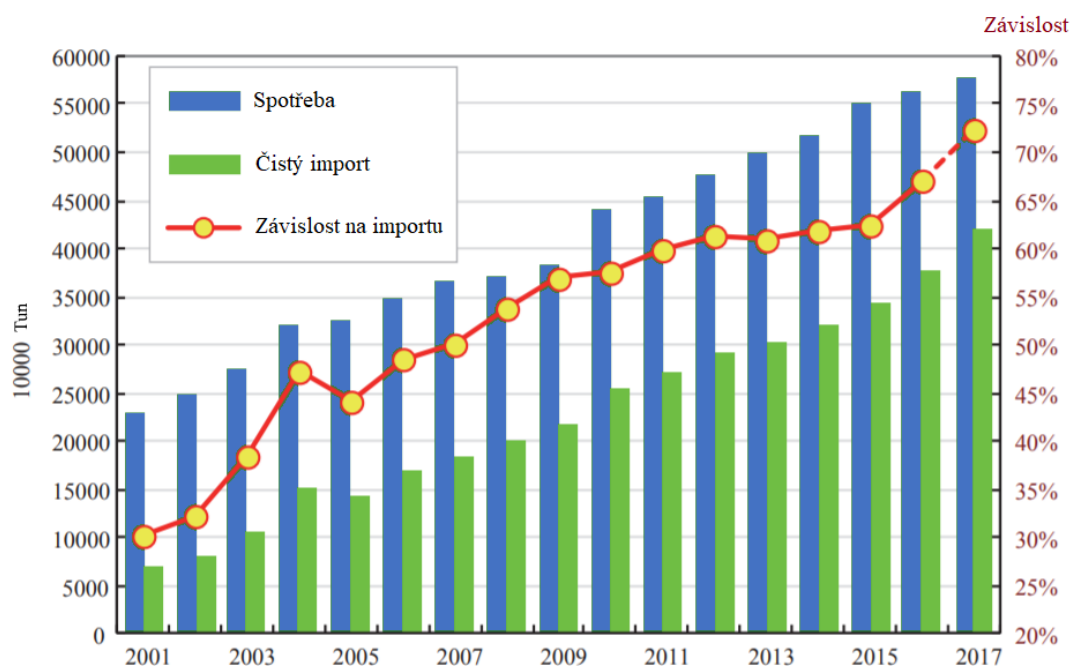
<sup>39</sup>LI, Weida. Vehicle emissions become major source of air pollution in China. In: gbtimes.com [online] 4.6.2018 [vid. 2019-06-25]. Dostupné z: <https://gbtimes.com/vehicle-emissions-become-major-source-of-air-pollution-in-china>

hlavně kvůli zdraví obyvatel žijících ve velice hustě osídlených oblastech. Jak již bylo zmíněno v předchozí kapitole práce, Čína si je tohoto problému dobře vědoma, a proto usiluje o dosažení nových alternativních zdrojů energie, nejen pro automobilový průmysl, ale i pro energetický průmysl jako celek.

### Energetická bezpečnost

V předešlých kapitolách zmíněný nárůst vozového parku v Číně vede následně neodvratně ke zvyšování spotřeby ropy. Obří a náročná čínská ekonomika potřebuje pro svůj růst ohromné zásoby přírodních zdrojů. Spotřeba i dovoz ropy během posledních dvou desetiletí stále plynule rostla. Důsledkem toho je obrovský ropný dovoz, co do objemu, tak do podílu na celkově použité ropě (v roce 2017 bylo importováno 72 % celkové spotřebované ropy).<sup>40</sup> „Závislost na importu“ v následujícím grafu značí poměr importované ropy k její celkové domácí spotřebě.

Graf 5 (spotřeba, čistý import a závislost na importu ropy)<sup>41</sup>



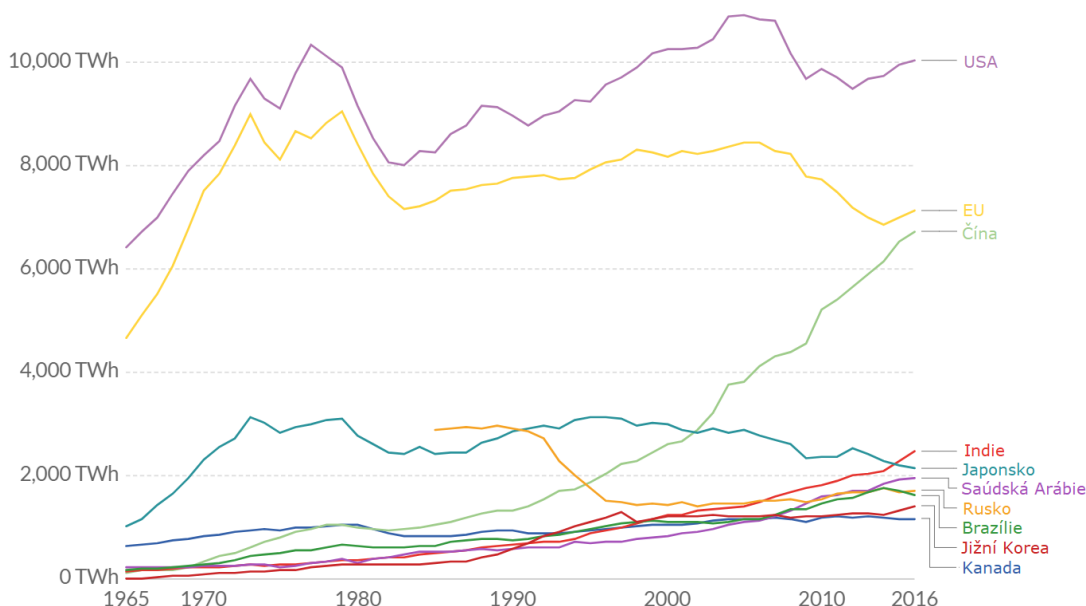
(Zdroj: Sinopec Group, vlastní překlad)

<sup>40</sup>CHUNRONG, Tian. Analysis of China's Oil Imports and Exports Situation [online report], SinopecGroup, 2018. [vid. 2019-06-26] Dostupné z: <http://www.coag.com.cn/EN/Y2018/V25/I3/17#>

<sup>41</sup> Tamtéž

Dovoz surové ropy dosáhl v Číně v roce 2017 hranice 420 miliónu tun, čímž předstihla Spojené státy americké a stala se tak největším čistým dovozcem surové ropy na světě. Čína je navíc po Spojených státech druhým největším spotřebitelem ropy, v závěsu s Indií, Japonskem a Saudskou Arábií.<sup>42</sup>

Graf 6 (spotřeba největších spotřebitelů ropy v TWh)



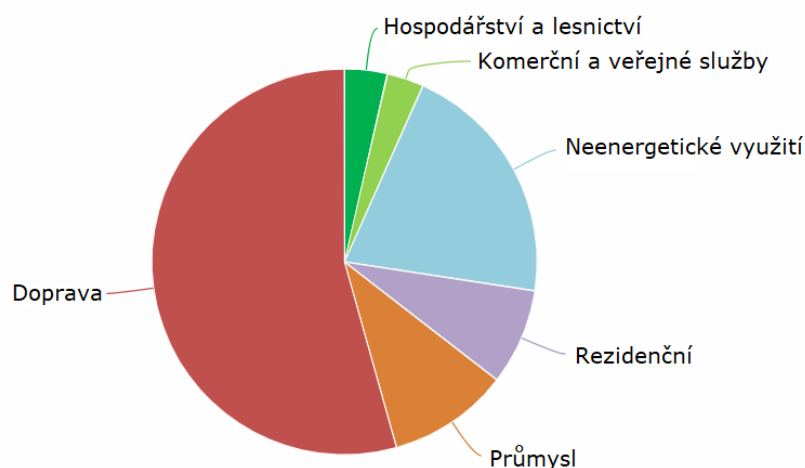
(Zdroj: Our World in Data, vlastní překlad)

Opět je potřeba poznamenat, že vydělíme-li spotřebu zemí počtem obyvatel, nelze vinit Číňany jakožto největší světové znečišťovatele. Přesto by měla čínská poptávka po ropě svět i samotnou Čínu znepokojovat, především kvůli jejímu stále rapidně rostoucímu tempu. Přestože dopravní sektor nemá v Číně na svědomí nejvíce znečištění ovzduší, má jednoznačně na svědomí její největší spotřebu. To lze pozorovat na následujícím grafu, kde dopravní sektor zabírá celých 54,3% plochy výsečového grafu.

<sup>42</sup> HUSSEINI, Talal. Oil and Gas industry trends 2019: ranking the top 10. In: offshore-technology.com [online] 7.1.2019 [vid. 2019-06-25]. Dostupné z: <https://www.offshore-technology.com/features/oil-and-gas-industry-trends-2019/>



Graf 7 (spotřeba ropných produktů v Číně podle sektoru, 2016)<sup>43</sup>



(Zdroj: IEA, vlastní překlad)

Globální automobilový průmysl se tak potýká s celosvětovou výzvou vývoje sofistikovaných pohonů, které by tuto spotřebu a poptávku mohly snížit. Čínský automobilový průmysl současně s dalšími důležitými odvětvími samozřejmě není výjimkou. Obrovská závislost na cizí ropě pro Čínu samozřejmě není ekonomicky ani politicky výhodná. Elektromobilita má proto pro Čínu potenciál tento problém efektivně řešit.

## 2.2 Vývoj státní politiky

Čína se jakožto jedna z největších světových ekonomik potýká s ohromnou výzvou vyvážení ekonomického růstu s environmentální udržitelností. V tomto ohledu je Čína jednou ze zodpovědnějších zemí. Svůj proaktivní přístup k problému potvrdila Čína nedávno, kdy se spolu s dalšími signatáři zavázala k akci podepsáním takzvané Pařížské dohody v rámci Rámcové úmluvy OSN o změně klimatu.<sup>44</sup> Tato dohoda řeší omezení emise skleníkových plynů na mezinárodní úrovni. Dohodu k dnešnímu datu podepsalo 195 států. Mezi ně patřily mimo Čínu i Spojené státy americké či Indie. Americký prezident

<sup>43</sup>IEA (2016), "Share of oil products final consumption by sector". In: IEA statistics [online][vid. 2019-06-25]. Dostupné z:

<https://www.iea.org/statistics/?country=CHINA&year=2016&category=Oil&indicator=ShareOilProductsConsBySector&mode=chart&dataTable=BALANCES>

<sup>44</sup> The Paris Agreement. *Unfccc.int*. [online] 22.10.2018 [vid. 2012-10-30]. Dostupné z:

<https://unfccc.int/process-and-meetings/the-paris-agreement/the-paris-agreement>

Donald Trump však v roce 2017 oznámil odstoupení od dohody, a Čína se tak v podstatě stala vůdčím signatářem. Aktivní roli státu v řešení dané problematiky však bylo možné pozorovat již mnohem dříve.

V běžném operativním řízení státu je Čína, vzhledem k její velikosti a počtu obyvatel samozřejmě decentralizovaná. Centralizace pak nastává na nejvyšší, strategické úrovni. Pokud centrální vláda vytvoří novou legislativu, je zodpovědností místní správy (provincií, měst) aby ji implementovaly a často i financovaly. Čína se jakožto země jediné politické strany může pro okolní svět často zdát poněkud monolitickou, kdy převažuje představa okamžitého splnění požadavků autorit níže postavenými představiteli. Ve skutečnosti zde existuje mechanismus rozhodování, který vyžaduje široký konsenzus nejen v centrální vládě. Stejně tak důležité je totiž zajistit, že nová legislativa je v zájmu i lokálních administrativních jednotek. Předchozí podkapitola práce „technologie“ se zabývala růstem investic do výzkumu a rozvoje ve srovnání s ostatními zeměmi, ale především důvody, které Čínu vedou k vysoké kompetitivnosti na technologickém poli. V této kapitole bude popsána konkrétní státní politika a opatření v dané problematice. Poté se budu zabývat způsobem, jakým ji doplňují ještě opatření od lokálních administrativ.

### **2.2.1 Centrální politika na poli EV**

V pozadí samotného počátku elektromobility v Číně stojí významné změny v přístupu státu ke směřování země a automobilového průmyslu. Od roku 2000 začala čínská vláda výrazně investovat do NEVs technologií a high-tech sektoru. Namísto předchozích snah o rozšiřování výroby a lokalizaci výrobního řetězce tak začala Čína klást velký důraz spíše na snižování spotřeby energií a redukci emisí. Prvním z důležitých kroků bylo spuštění „Národního programu výzkumu a rozvoje pro high-tech sektor“<sup>45</sup> v roce 2001, v době působení „Desátého pětiletého plánu“. Podpora technologického sektoru během následujících let rapidně rostla. V době uvedení „Jedenáctého pětiletého plánu“ (2006-2010) vláda vynaložila na podobné programy již přes 47 miliard

---

<sup>45</sup> National High-tech R&D Program (863 Program). *Most.gov.cn* [online]. [vid. 2012-10-30]. Dostupné z: <http://www.most.gov.cn/eng/programmes1/>

Juanů<sup>46</sup> (dnes asi 160 mld. Korun). Šlo o šestinásobný nárůst oproti roku 2001. Téměř veškeré financování R&D, jak půjčky, tak granty, bylo namířeno velikým firmám, často i vlastněných státem.

Druhá velká změna přišla s iniciativou, která měla chránit vnitřní trh, tzv. „Iniciativa pro domácí inovace.“ Tato iniciativa se v roce 2006 stala hlavním pilířem „Národního středně a dlouhodobého plánu pro vědu a technologie“ (2006-2020).<sup>47</sup> Širší vládní podpora elektromobility, včetně této iniciativy, se nesla v přesvědčení, že stát a centrální plánování můžou být pramenem technologických inovací. Centrální vláda zde definovala širší priority a strategické směrnice a vytyčila si kvalitativní a kvantitativní cíle pro kontrolu postupu (ty si však mnozí vykládali jako příliš ambiciózní, často oprávněně). Plán silně závisí na rozvojových opatřeních na straně nabídky a inovací technologického rázu. Nevěnuje se tak příliš komplexnosti celé problematiky a potřebě vytvoření prostředí, které je vhodné pro rozvoj sociálního kapitálu, kreativity a podpory inovací.<sup>48</sup>

V následujících letech přišel pro čínskou elektromobilitu důležitý zlom. Stát se totiž začal zaměřovat na rychlé nasazení technologie.<sup>49</sup> Čínská podpora trhu elektromobilů má od té doby z největší části podobu pěti nástrojů. Mezi ty patří daňové úlevy, výrobní a spotřebitelské dotace, nákup ve veřejných zakázkách a hospodářské plány. V roce 2009 vydala vláda dokument „Plán přizpůsobení a revitalizace automobilového průmyslu.“<sup>50</sup> Tento plán zahrnoval 8 cílů,

---

<sup>46</sup> HOWELL, Sabrina; LEE, Henry; HEAL, Adam. Leapfrogging or Stalling Out? Electric Vehicles in China. Cambridge (MA), 2014. Diplomová práce. Harvard University. Dostupné také z: <https://www.belfercenter.org/publication/leapfrogging-or-stalling-out-electric-vehicles-china> str.8

<sup>47</sup> ZHU, Ling. China issues S&T development guidelines. In: gov.cn [online] 9.2.2006 [vid. 2019-06-25]. Dostupné z: [http://www.gov.cn/english/2006-02/09/content\\_183426.htm](http://www.gov.cn/english/2006-02/09/content_183426.htm)

<sup>48</sup> SERGER, Sylvia, Schwaag. China's Fifteen-Year Plan for Science and Technology: An Assessment. Lund, 2007. Master's thesis. Lund University. Dostupné také z: <https://lucris.lub.lu.se/ws/files/5663330/1388869.pdf> str.2

<sup>49</sup>MARQUIS, Christopher; ZHANG, Hongyu. China's Quest to Adopt Electric Vehicles. *Stanford Social Innovation Review* [online]. 2013 [vid. 2013-10-30]. ISSN 1542-7099 Str. 52

<sup>50</sup>TANG, Rachel. China's Auto Sector Development and Policies: Issues and Implications [online report], Congressional Research Service, 25.6.2012. [vid. 2019-06-26] Dostupné z: <https://www.hsdl.org/?view&did=718658> str.18

kterých v automobilovém průmyslu dosáhnout do roku 2011. Jedním z nich bylo vyrobit a prodat 500 tis. EV, jejichž prodej by měl činit 5 % celkového tržního podílu prodaných automobilů.

V roce 2010 oznámila Čína dotační program v pěti městech pro soukromé osoby. Dotaci neobdržel přímo spotřebitel, nýbrž výrobce. Idea ale byla taková, že výrobce musí poskytnout kupujícím odpovídající slevu.<sup>51</sup>

Jednou z nejdůležitějších iniciativ se stal projekt „Deset měst, tisíc vozidel“. Projekt byl dílem ministra vědy a technologií Wan Ganga, jedním z největších promotérů EV v Číně. Plán se zaměřoval na nasazení 1000 EV během tří let v každém z 10 pilotních měst. Mělo jít o vozidla ve veřejném sektoru, jako například ambulance, sanitační služby, autobusy, taxi apod. Centrální vláda v tomto programu alokovala finanční prostředky daným pilotním regionům. Ty následně měly být použity na pořizování vozidel. Místní administrativa pak měla na svědomí správu a správné rozdělení dotací a byla zodpovědná za financování dobíjecích stanic. Navíc se měla postarat o to, aby se daná vozidla opravdu dostala na silnice. V roce 2011 vzrostl počet pilotních měst na 25.<sup>52</sup>

I přes zatím nedostatečný zájem spotřebitelů a výrobců v pořizování a produkci elektrických vozidel byl v „Dvanáctém pětiletém plánu“ (2011-2015) sektor NEVs určen jako jeden ze sedmi strategicky klíčových mladých průmyslů.<sup>53</sup> Plán již ale nepočítal s výrobní kapacitou a prodeji 500 tis. EV do roku 2011, jelikož cíle nebylo dosaženo. Namísto toho odsunul stejná očekávání na rok 2015 (ta opět nebyla naplněna a cílů nakonec bylo dosaženo

---

<sup>51</sup> DOGGETT, Scott. China Announces Plan to Subsidize EVs and Plug-in Hybrids in Five Major Cities. In: web.archive.org [online] 1.6.2010 [vid. 2019-06-25]. Dostupné z: <https://web.archive.org/web/20100605040731/http://blogs.edmunds.com/greencaradvisor/2010/06/china-announces-plan-to-subsidize-evs-and-plug-in-hybrids-in-five-major-cities.html>

<sup>52</sup>MARQUIS, Christopher; ZHANG, Hongyu. China's Quest to Adopt Electric Vehicles. *Stanford Social Innovation Review* [online]. 2013 [vid. 2013-10-30]. ISSN 1542-7099 Str.53

<sup>53</sup> CHINA: 12th Five-Year Plan (2011-2015) for National Economic and Social Development. *Policy.asiapacificenergy.org* [online]. [vid. 2012-10-30]. Dostupné z: <https://policy.asiapacificenergy.org/node/37>

o rok později v 2016<sup>54</sup>). O rok později v roce 2012 přišla Státní rada ČLR s „Rozvojovým plánem pro nové a úsporné energie v automobilovém průmyslu“ (2012-2020). Ta opět počítala s cílem 500 tis. EV do 2015. Pro finální rok 2020 si však Čína rovnou vytyčila ještě ambicióznější cíl, a to dosáhnout výrobní a prodejní kapacity 5 milionů EV.

V roce 2015 byla dále oznámena iniciativa „Made in China 2025“, která je pokračováním protekcionistické „Iniciativy pro domácí inovace“ z roku 2006. „MIC 2025“ má za cíl zásadně zvýšit produkci v deseti high-tech sektorech a současně tím výrazně snížit závislost na dovozu.<sup>55</sup> Na ní v roce 2017 nakonec navázal „Středně a dlouhodobý plán pro automobilový průmysl (2017-2027)“<sup>56</sup>. Tento dokument se dá společně s MIC 2025 považovat za nejaktuálnější plán pro budoucí vývoj automobilového průmyslu jako takového. Jsou v něm obsaženy ambice stát se světovou automobilovou velmocí, na čemž má mít velký podíl právě elektromobilita.

V roce 2017 byl nakonec uveden „Středně a dlouhodobý plán pro rozvoj automobilového průmyslu“, který snižuje původní prodejní očekávání pro rok 2020 z 5 mil. vozů na 2 mil. Pro 2025 pak očekává 7 mil. vozů.<sup>57</sup>

---

<sup>54</sup> KANE, Mark. China Has Passed 500,000 New Energy Vehicle Sold (Excluding Imports). In: insideevs.com [online]. 14.6.2016 [vid. 2019-06-25]. Dostupné z: <https://insideevs.com/china-has-passed-500000-new-energy-vehicle-sold-excluding-imports/>

<sup>55</sup> Made in China 2025 BACKGROUNDER [online], Institute for Security & Development Policy (June 2018). Dostupné z: <http://isdpeu.org/content/uploads/2018/06/Made-in-China-Backgrounder.pdf>

<sup>56</sup> CHINA: 12th Five-Year Plan (2011-2015) for National Economic and Social Development. Policy.asiapacificenergy.org [online]. [vid. 2012-10-30]. Dostupné z: <https://policy.asiapacificenergy.org/node/37>

<sup>57</sup> MERIJN, Drenth. New Energy Vehicles [online], Embassy of the Kingdom of the Netherlands (2018). [vid. 2019-06-26] Dostupné z: <http://zakendoeninchina.org/wp-content/uploads/2018/10/Chinas-New-Energy-Vehicles-developments-report-sept-2018.pdf> Str.24

Tab. 2 (shrnutí čínských hospodářských plánů a projektů v NEVs sektoru)

| Rok       | Název                                                                   | Překlad                                                            | Cíl                                                                                                                   | Obsah                                                                               |
|-----------|-------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| 2006-2020 | Medium and Long-Term Plan for the Development of Science and Technology | Národní středně a dlouhodobý plán pro vědu a technologie           | Stát se inovativně orientovanou zemí, klade důraz na udržitelný rozvoj                                                | Investice do výzkumu a rozvoje                                                      |
| 2009-2011 | Automotive Industry Readjustment and Revitalization Plan                | Plán přizpůsobení a revitalizace automobilového průmyslu           | Obnovení a stimulace automobilového průmyslu po mezinárodní finanční krizi, počítá s 0,5 mil. EV na silnicích do 2011 | Kombinace finančních a daňových opatření                                            |
| 2009-2012 | Ten cities, one thousand vehicles                                       | Deset měst, tisíc vozidel                                          | Nasazení veřejné flotily NEVs v 10 pilotních městech, později zvýšeno na 25                                           | Přímé dotace městům na pořízení vozidel                                             |
| 2012-2020 | Energy-saving and New Energy Automotive Industry Development Plan       | Rozvojový plán pro nové a úsporné energie v automobilovém průmyslu | Prodej 500 tis. EV za rok do roku 2015 (5 mil. do 2020)                                                               | 3 ministerstva společně investují přes 100 mld. CNY (15 mld. USD) pro dosažení cíle |
| 2015-2025 | Made in China 2025                                                      | Made in China 2025                                                 | Snížit závislost na importu, investovat do domácích inovací, ochrana trhu                                             | Standardizace ve výrobě, regulační opatření                                         |

|           |                                                                      |                                                              |                                                 |                                                                |
|-----------|----------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|
| 2017-2027 | Medium and Long-Term Plan for the Development of Automobile industry | Středně a dlouhodobý plán pro rozvoj automobilového průmyslu | Stát se světově uznávanou automobilovou velmocí | 6 úkolů které je potřeba splnit pro dosažení 6 vytyčených cílů |
|-----------|----------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|

Dosud popsaná strategie Číny pro elektromobilitu má samozřejmě nedostatky a omezení, které je potřeba překonat pro dosažení jejího plného energetického a environmentálního potenciálu.

Jedním z těchto nedostatků je fakt, že politika podpory elektromobility spočívá především ve dvou nástrojích, a to v cílených dotacích a veřejných zakázkách. Oba způsoby podpory jsou často lokálně omezeny. Financování této podpory nemusí přinést zcela kýžený efekt, zčásti protože je omezená jejich fiskální a politická životnost a není tedy jasné, jak by vypadaly prodeje bez nich, ale také protože nedokáží stimulovat přirozený inovativní proces na trhu a ve výrobě. Na zvažování se proto nabízí i cesta opačným směrem, jako je zvyšování spotřební daně pro běžná paliva, daňové znevýhodnění energeticky neefektivních vozidel či zavedení diskriminačního mýtného. Problém se letos, v roce 2019, začal částečně řešit. Jakým způsobem bude popsáno pár odstavců níže.

Dalším z problémů, který v čínské strategii elektrifikace spatřuji, je neustálá obměna plánů a tím i nejistý vývoj dotační politiky. V případě, že vláda nezpozoruje žádané výsledky, dotace přirozeně ukončí či upraví. Pravidla se tak mění každé 3-4 roky, navíc nejsou jednotná, nýbrž diferencována na státní a lokální úrovni. To může způsobovat v daném sektoru nejistotu a projevit se tak na investičním rozhodování. Výrobci by tak často radši mohli zůstat u stabilnější výroby konvenčních pohonů. Při vypršení dotačního programu nastává další nejisté období, dokud nebude vypsán nový program. Další problém může nastat, při pouhém náznaku plánování nových dotací do souvisejících technologií. Výrobci by pak mohli mít tendenci zdržovat se výdajů na inovace, v domněnku, že bude vypsán nový program. Nakonec je zřejmé, že není možné financovat výrobu a nákupy elektromobilů dlouhodobě. Vláda se

proto rozhodla do roku 2021 pořizovací a výrobní dotace postupným snižováním zcela zastavit.<sup>58</sup>

Dalším, neméně vážným problémem je kladení překážek volnému obchodu. Nastavené tržní bariéry diskriminují zahraniční výrobu elektromobilů či prodeje v Číně. V případě, že zde chce zahraniční producent vyrábět či prodávat, nebude se na něj vztahovat dotační podpora, naopak bude podléhat vysokým clům a může po něm být požadován přenos intelektuálního vlastnictví, formou povinného spojení podniku s Čínským protějškem (joint-venture).<sup>59</sup> Přitom uvolnění přístupu na trh a poskytnutí stejných výhod cizím firmám by mohlo výrazně pomoci širšímu přijetí nové technologie a přirozenému inovativnímu procesu pramenícího z konkurenčního boje. Tržní bariéry však existují i uvnitř země. Některé lokální administrativy vytváří tlak na poptávku omezenou pouze na místní produkci. Například vedení Guangzhou nakupuje automobily převážně od BYD – majoritního výrobce ze stejné provincie. Většina taxíků, které najdete v Beijing pochází od spojeného podniku Beijing-Hyundai a Shanghai nakupuje nejvíce od SAIC-VW.<sup>60</sup> Takováto lokální protekce v provinciích, kde jsou automobilky často nejdůležitějšími ekonomickými tahouny je z části pochopitelná, nicméně jistě nevytváří vhodné prostředí pro konkurenční a inovativní trh.

Centrální vláda si je problémů vědoma, a proto se některé snaží řešit. Například zavedla pravidlo, že nejméně 30 % vozidel zakoupených v rámci pilotních programů nesmí být lokálně vyrobených.<sup>61</sup> Dále, jak již bylo řečeno, míní zastavit dotace. Ty by měl postupně nahradit NEV kreditní systém (New Energy Vehicle mandate), který byl spuštěn v roce 2019. Čína o tomto programu začala uvažovat v roce 2016, kdy se nechala inspirovat

---

<sup>58</sup> China to Phase Out Electric Vehicle Subsidies by 2021: China EV100 Forum Discusses New Policy Environment for E-Mobility in China. In: sustainabletransport.org [online] 17.2.2016 [vid. 2019-06-25]. Dostupné z: <https://www.sustainabletransport.org/archives/3737>

<sup>59</sup> HELLER, Marika. Chinese Government Support for New Energy Vehicles as a Trade Battleground. In: nbr.org [online] 27.9.2017 [vid. 2019-06-25]. Dostupné z: <https://www.nbr.org/publication/chinese-government-support-for-new-energy-vehicles-as-a-trade-battleground/>

<sup>60</sup> MERIJN, Drenth. New Energy Vehicles [online], Embassy of the Kingdom of the Netherlands (2018). [vid. 2019-06-26] Dostupné z: <http://zakendoeninchina.org/wp-content/uploads/2018/10/Chinas-New-Energy-Vehicles-developments-report-sept-2018.pdf> Str.33

<sup>61</sup> tamtéž



Kalifornským kreditním systémem pro vozidla nulových emisí (Californian Zero Emission Vehicle credit system). Systém nařizuje od roku 2019 automobilovým výrobcům získávat NEV kredity. Ty musí dosáhnout 10 % prodejů běžných spalovacích automobilů v roce 2019, a 12 % prodejů v roce 2020. Například pokud chce výrobce prodat 100 000 běžných aut v roce 2019, bude potřebovat 10 000 kreditů. Kredity může získat prodejem NEVs. Různá NEVs mají různou kreditní hodnotu. Například plug-in hybrid s dlouhým dojezdem přinese výrobcí 2 kredity, čistě bateriový elektromobil s dlouhým dojezdem pak 6 kreditů. Průměrná hodnota mezi různými druhy elektromobilů s různým dojezdem má být 3 kredity. Výrobci, kteří nedokážou získat předepsaný počet kreditů, si je mohou koupit od těch, kteří jich získali přebytek. Při nesplnění požadavků pak mají přijít postihy od regulátora.<sup>62</sup> Zatím není jasné, jaké budou požadované procentuální hodnoty NEV kreditů po roce 2020. Očekává se však, že hodnoty porostou, a to rychle. Čína již dříve naznačila, že doufá ve 100 % prodeje plně elektrických automobilů do roku 2030.<sup>63</sup> Tento cíl však není oficiální. Osobně se domnívám že je takové číslo příliš optimistické, pokud v blízké době nedojde k poklesu cen elektrických vozů pod ceny běžných vozů nebo k úplnému zákazu prodeje spalovacích automobilů.

### 2.2.2 Místní podpora elektromobilů

Kromě dosud popsané státní politiky podpory rozvoje trhu elektrických automobilů existuje i podpora na lokální úrovni. Tu pak mají v gesci samotná města a regiony. Ty nabízejí širokou škálu přímých i nepřímých pobídek stimulace prodejů a přijetí širokou veřejností. Nejdůležitějšími z opatření jsou:

**Místní dotace:** Mnoho čínských měst nabízí pořizovací dotace navíc, nad rámec státních dotací. Zajímavé je, že automobily oprávněné k obdržení státní

---

<sup>62</sup> HONGYANG, Cui. China's new energy vehicle mandate policy (FINAL RULE) [online], © INTERNATIONAL COUNCIL ON CLEAN TRANSPORTATION (January 2018). [vid. 2019-06-26] Dostupné z: <https://www.theicct.org/publications/china-nev-mandate-final-policy-update-20180111>

<sup>63</sup> VINKHUYZEN, Marteen. China Flexes Its Muscle — Go BEV or Go Home. In: cleantechnica.com [online] 19.1.2019 [vid. 2019-06-25]. Dostupné z: <https://cleantechnica.com/2019/01/19/china-flexes-its-muscle-go-bev-or-go-home/>

dotace nemusí být oprávněny k dotaci místní a naopak. Města si totiž tvoří technické a administrativní nároky podle svých potřeb. Dobrou zprávou pro obyvatele těchto měst je, že po ukončení centrálních dotačních programů v roce 2020, mohou stále doufat v pokračování lokální finanční podpory.

**Pobídky prostřednictvím registračních značek:** V některých čínských městech mohou NEVs obdržet speciální „zelené“ registrační značky, které přináší mnoho benefitů. Tyto značky jsou pro spotřebitele spolu s dotacemi nejdůležitějším nástrojem podpory. Podle některých výzkumů, jsou značky ve vybraných městech dokonce důležitější než samotné dotace. Je tomu tak, protože v některých již automobily přesycených městech je možné získat registrační značku pro spalovací automobil pouze prostřednictvím loterie, či extrémně draze v aukci. Oproti tomu SPZ pro NEV stojí v Číně průměrně pár set korun, někde je i dokonce zdarma.<sup>64</sup> V těchto městech navíc mají často běžné automobily zákaz provozu podle určeného časového rozvrhu či smogové situace. Z tohoto zákazu jsou NEV vyňaty.

**Veřejná doprava a sdílená ekonomika:** Mnoho měst považuje kompletní elektrifikaci svého veřejného dopravního systému jako první krok v elektrifikaci celého vozového parku. Některá města dokonce zavedla sdílené elektromobily, či půjčovny elektromobilů, které by měly obyvatele měst seznámit s novou technologií a pomoci jim vytvořit si k ní kladný vztah a důvěru.

**Další:** K dalším lokálním způsobům stimulace prodeje patří například osvobození od různých poplatků souvisejících s vlastnictvím automobilu. Tyto poplatky mají například podobu daní za vozidlo, parkovné, parkovací karty, mýtné atd.

---

<sup>64</sup> MERIJN, Drenth. New Energy Vehicles [online], Embassy of the Kingdom of the Netherlands (2018). [vid. 2019-06-26] Dostupné z: <http://zakendoeninchina.org/wp-content/uploads/2018/10/Chinas-New-Energy-Vehicles-developments-report-sept-2018.pdf> Str.31

## 2.3 Elektromobil a čínský spotřebitel

Automobily na elektrický pohon známe již od samých počátků automobilového průmyslu. Zájem o ně byl však až donedávna mizivý, a vztah společnosti k elektromobilům převážně chladný. Až rostoucí obavy ze zvyšujících se cen fosilních paliv a zhoršující se stav životního prostředí vedly k situaci, kdy můžeme pozorovat novou, celosvětově sílící poptávku po této technologii.

Tento zájem přichází od mnoha zdrojů. Ty zahrnují velké průmyslové hráče, světové vlády a mezinárodní organizace. Tvůrci legislativy, automobiloví výrobci či energetické společnosti se každý svým vlastním způsobem snaží pochopit či odhadnout, kdy a kde dojde k nejširšímu přijetí elektromobility spotřebiteli, a kolik automobilů příštích generací lze očekávat na silnicích v příštím roce, za pět let, za deset let a dále. Všichni tito účastníci pracují jak individuálně, tak společně na velice komplikovaném přechodu směrem k nové generaci osobní mobility.

Osobní automobilová doprava v současnosti zažívá jednu z nejdůležitějších revolucí od svého počátku, která přinese převratné důsledky pro všechny zmíněné účastníky. Nakonec však úspěch elektromotoru v dopravě bude záležet na jiné skupině lidí. Tou skupinou jsou samotní spotřebitelé. Je to spotřebitel, jehož zájem je potřeba upoutat a jehož preference je potřeba zkoumat a chápat. Domnívám se, že technologie, která si nedokáže nalézt či vybojovat své místo „v srdcích“ koncových zákazníků, je přes veškerou státní podporu odsouzená k záhubě, tedy alespoň dočasně. Z tohoto důvodu tato konkrétní technologie za svou historii již dvakrát zažila vzestup a pád.<sup>65</sup> Je tedy na výrobcích vyrábět takové produkty, jejichž prodeje budou taženy poptávkou, která by neměla být uměle tlačena státem v podobě štědrých dotací.

---

<sup>65</sup> PENEV, Alexander; CATALIN, Ivan. Chinese consumer attitudes towards the EV. Linköping, 2011. Diplomová práce. Linköping University. Dostupné také z: <http://www.diva-portal.org/smash/get/diva2:441784/FULLTEXT01.pdf> Str.38

Typický cílový zákazník, na kterého v současnosti čím dál tím více výrobců míří, je automobilový řidič hledající levnější, ekologičtější dopravní alternativu se všemi znaky, kvalitou a výkonem tradičního automobilu. Pouze produkty výrobců, kteří dokážou naplnit požadavky popsaného spotřebitele mají šanci v budoucnu dosáhnout na trhu elektrických osobních automobilů (a v budoucnu nejspíše automobilů celkově) úspěchu a masivní popularity.

Tato kapitola se proto bude zabývat analýzou spotřebitelských preferencí v kontextu elektrických automobilů se zaměřením na čínské spotřebitele. Studium těchto preferencí lépe umožní porozumět důvodům, které v současnosti zabraňují širšímu přijetí elektromobilů a navrhnout jejich řešení. V této kapitole nevycházím z vlastního terénního výzkumu, nýbrž z dotazníků a průzkumů provedených konzultačními a marketingovými agenturami jako je například KPMG, Deloitte, J.D. Power či McKinsey.

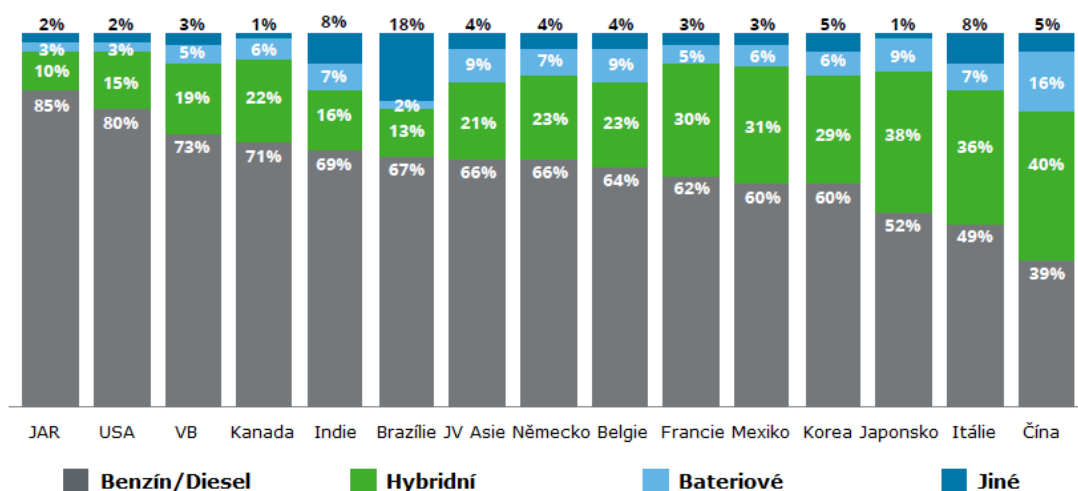
V první části kapitoly obecně definuji čínského elektromobilového spotřebitele na základě poznatků z internetových článků a zmíněných průzkumů. V další části pak uvedu nejzajímavější a nejrelevantnější tvrdá data, která tuto definici doplní a podpoří.

Následující graf převzatý z průzkumu konzultační společnosti Deloitte z roku 2018<sup>66</sup> provedený mezi více než 25 000 respondenty z 20 zemí porovnává spotřebiteli preferovaný typ pohonu při příští koupi automobilu. Jasně z něj vyplývá, že ze všech účastníků průzkumu, jsou Číňané k novým druhům pohonu nejvíce otevření. Konkrétní otázka, jejíž výsledky graf zachycuje zněla: *„Který typ pohonu byste preferoval/a pro Váš příští automobil?“*

---

<sup>66</sup> Deloitte Global Automotive Consumer Study 2018 [online], Deloitte (2018). [vid. 2019-06-26]  
Dostupné z: <https://www2.deloitte.com/global/en/pages/consumer-business/articles/cip-automotive-trends-millennials-consumer-study.html#1>

Graf 8 (preferovaný typ pohonu, Deloitte 2018)<sup>67</sup>



Pozn.: Kategorie jiné zahrnuje ethanol, zemní plyn a vodíkové palivové články

(Zdroj: Deloitte, vlastní překlad)

Obecně bych si tedy dovolil tvrdit, že čínský řidič představuje pro výrobce elektromobilů „úrodnou půdu“ pro obchod, a vhodný cíl na který se zaměřit. Důvody pro toto tvrzení, které by zároveň mohly vysvětlit zjištění zmíněného průzkumu, vidím trojí.

Životní úroveň v Číně neustále roste. Člověk, který v této zemi uvažuje o koupi automobilu, se pravděpodobně nachází v takové životní a sociální situaci, která mu umožňuje nepřemýšlet nad svou existencí pouze v krátkém časovém horizontu. Má tak tedy čas i prostředky přemýšlet nad budoucností své země, svého města, sebe a svých dětí. Rostoucí část čínské vyšší a střední třídy proto činí spotřebitelská rozhodnutí, která lze považovat za přátelská k životnímu prostředí.<sup>68</sup> Tyto snahy, které vedou právě i k pořízení elektromobilu, jsou samozřejmě mnohonásobně umocněny silným dopravním znečištěním v čínských městech.

Dále, ta část populace, která se v Číně řadí k automobilovým spotřebitelům, vede často životní styl zcela protkaný technologiemi. Tato část populace hledí vpřed a rychle se adaptuje na nové technologické trendy (příkladem může být

<sup>67</sup> tamtéž

<sup>68</sup> KAN, Julia. Environmentally Friendly Consumers Emerge. In: chinabusinessreview.com [online] 2.5.2010 [vid. 2019-06-25]. Dostupné z: <https://www.chinabusinessreview.com/environmentally-friendly-consumers-emerge/>

prudký nárůst plateb mobilními telefony).<sup>69</sup> K technologiím jsou Číňané oproti Američanům či Evropanům mnohem otevřenější. To dokazuje průzkum společnosti McKinsey<sup>70</sup> z roku 2014, který zkoumal vnímání čtyř automobilových trendů ACES<sup>71</sup> čínskou, americkou a německou společností. Číňané ve výsledku k ACES vykazovali násobně pozitivnější a zvědavější přístup.

Posledním, avšak neméně důležitým důvodem hladce probíhajícího odklonu od fosilních vozidel směrem k elektrickým, je nulový kulturní a emocionální vztah Číňanů ke spalovacímu automobilu. Tato kultura automobilového vlastnictví je patrná zejména ve Spojených státech amerických, avšak lze ji sledovat i v Evropě. Většina lidí, co se chystá v Číně kupovat automobil, bude nejspíše první osobou v rodině, která tak učiní. Historie vlastnictví automobilů v Číně není totiž příliš dlouhá.<sup>72</sup> Číňané si tak dle mého názoru obecně neuchovávají vzpomínky například na výlety starým Mercedesem s prarodiči, či první jízdu půjčeným otcovým Mustangem.

Následující část práce vychází z několika průzkumů různých marketingových a konzultačních společností. Vzhledem k jejich rozdílné použité metodologii, definici elektromobilů či zkoumaného spotřebitelského vzorku budou jejich nejdůležitější relevantní zjištění sepsána odděleně, podle průzkumu a autora, od kterého pocházejí. Na konci k nim bude poskytnut komentář. Tato část by měla odpovědět na otázky, jaký je názor Číňanů na NEVs, proč by se čínský spotřebitel rozhodl pro jejich pořízení, jaké jsou důvody, které mu v pořízení zatím bránily či pro jaké účely by vozidlo hlavně využíval.

---

<sup>69</sup> CHENG, Evelyn. Millions of Chinese tourists are spurring the growth of mobile pay overseas. In: cnbc.com [online] 20.1.2019 [vid. 2019-06-25]. Dostupné z: <https://www.cnbc.com/2019/01/21/millions-of-chinese-tourists-spur-growth-of-mobile-pay-overseas.html>

<sup>70</sup> Profiling tomorrow's trendsetting car buyers [online], McKinsey & Company (December 2018). [vid. 2019-06-26] Dostupné z: <https://www.mckinsey.com/industries/automotive-and-assembly/our-insights/profiling-tomorrows-trendsetting-car-buyers>

<sup>71</sup> A: autonomní řízení, C: konektivita, E: elektrifikace, S: smart mobilita

<sup>72</sup> BRANIGAN, Tania. China and cars: a love story. In: theguardian.com [online] 14.12.2012 [vid. 2019-06-25]. Dostupné z: <https://www.theguardian.com/world/2012/dec/14/china-worlds-biggest-new-car-market>

## KPMG China -Consumer insights on new energy vehicles in China (2017)<sup>73</sup>

Průzkum KPMG proběhl mezi 100 vlastníky a 120 potenciálními vlastníky EV. 80 % dotázaných se nacházelo ve věkovém rozmezí mezi 30-35 lety. Tento výzkum nespecifikuje, které druhy automobilů řadí mezi NEVs. Nejdůležitější zjištění byla následující:

70 % účastníků uvedlo potřebu ujet ve všední dny vzdálenost až 40 km (*tuto vzdálenost nabízí již dnes většina BEV, - pozn. autora*). Hlavním důvodem pro použití EV bylo dojíždění do práce. Obě skupiny si myslí, že provoz EV je ekonomičtější a ekologičtější ve srovnání se spalovacími automobily. Státní dotace hrají důležitou roli při pořizování EV, zvláště ve městech s přísnými pravidly pořizování registračních značek.

Většina dosavadních vlastníků uvedla za hlavní důvod pořízení EV bezplatné registrační značky a státní dotace. Převážná část potenciálních vlastníků by však považovala za hlavní důvod pořízení současně environmentální benefity a nižší technickou a finanční náročnost na údržbu a provoz. Teprve dalším důvodem jsou bezplatné registrační značky.

Jak stávající, tak potenciální vlastníci považují za hlavní nevýhody EV kapacitu baterií, dlouhý dobíjecí čas, (ne)dostupnost dobíjecích stanic. Většina vlastníků nabíjí automobil primárně doma, či v práci (v případě existující infrastruktury). 45 % vlastníků projevilo vůli zakoupit další NEV.

Vlastníci i potenciální vlastníci mají podobná očekávání v rámci dojezdu. Přes 70 % jich očekává dojezd až 350 km, který by uspokojivě pokryl jejich potřeby. Co se týče nejdelší přijatelné doby nabíjení, více než 53 % současných vlastníků by momentálně akceptovalo dobíjecí čas až 4 h u běžného nabíjení (potenciální vlastníci- 73 %), zatímco většina současných vlastníků (84 %) očekává maximální dobu „rychlónabíjení“ do jedné hodiny (potenciální vlastníci- 61 %).

---

<sup>73</sup> Consumer insights on new energy vehicles in China [online], KPMG (April 2017). [vid. 2019-06-26]  
Dostupné z: <https://home.kpmg/cn/en/home/insights/2017/04/consumer-insights-new-energy-vehicles-in-china.html>

Většina prodejů se týkala doma vyrobených značek. Průzkum ukázal, že čínské povědomí o značkách elektromobilů je nejsilnější pro značky BYD Auto, Roewe a BAIC. Mezi potenciálními vlastníky má silnou reputaci i zahraniční Tesla, která se umístila za BYD a Roewe. Současní vlastníci uvedli za nejdůležitější důvod pro nákup produktu daného výrobce povědomí o značce. Dalšími důvody byla kvalita produktu a profesionální služby. Potenciální kupci se budou rozhodovat nejvíce na základě povědomí o značce.

Výzkum dále zjistil, že vlastníci, obzvláště potenciální, mají vysoké nároky na některé moderní funkce automobilu. Především očekávají, že se standardem stane částečně či zcela autonomní řízení. Nejvýše hodnocenými funkcemi se staly: autopilot, parkovací asistence a další pokročilé systémy asistence řízení. Od NEVs by očekávalo ze současných vlastníků 49 % autonomní řízení 3. úrovně (řidič nemusí sledovat vozovku) a 32 % autonomní řízení 2. úrovně (řidič může spustit ruce z volantu). Naproti tomu 68 % potenciálních vlastníků očekává obě funkce od budoucích NEVs.

Autonomní řízení je tedy mezi čínskými spotřebiteli očekáváno. Obě zkoumané skupiny mají navíc převážně pozitivní vztah k ekonomice sdílení. 65 % respondentů by bylo ochotno používat autonomní taxislužbu používající elektromobily.

### **McKinsey – Profiling tomorrow's trendsetting car buyers (2018)<sup>74</sup>**

Průzkum provádí společnost mezi 3000 respondenty v USA, Německu a Číně každoročně od roku 2014. Průzkum není zaměřen apriori na elektromobilitu, nýbrž na 4 v současnosti nejvýznamnější trendy v automobilovém průmyslu, z nichž jeden je právě elektrifikace. Tento výzkum mezi NEVs řadí i HEV. Nejdůležitější zjištění ohledně elektromobility byla následující:

Přestože jsou spalovací motory stále dominantní technologií, polovina všech respondentů uvedla, že by zvážili elektrický pohon (zde BEV, PHEV a HEV)

---

<sup>74</sup> Profiling tomorrow's trendsetting car buyers [online], McKinsey & Company (December 2018). [vid. 2019-06-26] Dostupné z: <https://www.mckinsey.com/industries/automotive-and-assembly/our-insights/profiling-tomorrows-trendsetting-car-buyers>



při příští koupi vozidla. Skupina těch, která by nad EV uvažovala je výrazně početnější mezi Číňany, nežli mezi Němci či Američany.

Zajímavé zjištění je, že znalost a povědomí o technologii stoupá s rostoucí elektrifikací pohonu. Například lidé uvedli nejmenší znalost mírně hybridního pohonu (rozdíl oproti zcela hybridním vozům spočívá v nemožnosti samostatného běhu spalovacího motoru). Znalosti stoupaly u zcela hybridních automobilů, poté plug-in hybridů, a nejvíce znalostí vykazovali respondenti u zcela elektrických automobilů. Přesto je z nějakého důvodu v současnosti preferovaným typem elektromobilu HEV. Domnívám se, že tomu tak je kvůli současným obavám z vybití baterie a nedosažení cíle, které u HEV nehrozí.

To by souhlasilo se zjištěním průzkumu, že nejsilnějšími uvedenými pochybnostmi týkajícími se elektromobilů, jsou limitovaný dojezd a vysoká pořizovací cena. Co se týče dojezdu jsou nejnáročnější Němci, nejméně pak Číňané. To koreluje se zjištěním předchozího výzkumu, že Číňané by nejčastěji používali elektromobil při cestě do práce. *(pro meziměstskou či regionální dopravu pak mají možnost volit rychlejší a levnější typy cestování, například moderní železniční síť- pozn. autora)*. McKinsey poznamenává, že je navíc velice pravděpodobné, že EV nabídnou v blízké budoucnosti uspokojivé rozmezí dojezdu, což by mělo razantně zrychlit a podpořit jejich prodeje.

Cena zůstává velkým problémem. Více než 60 % dotázaných projevilo neochotu si za elektromobil připlatit ve srovnání se spalovacím automobilem. 30 % si pak dokonce myslí, že by elektromobil měl být ještě levnější než spalovací automobil. Největšími benefity je pak podle průzkumu šetrnost k životnímu prostředí a nízká provozní cena (ve smyslu ceny dobítí vs. ceny tankování).

### **J.D. Power - New-Energy Vehicles: Unfolding in China (2018)<sup>75</sup>**

Tento internetový výzkum byl navržen a proveden pro lepší pochopení vnímání NEVs čínskou společností. Výzkumu se zúčastnilo 2212 respondentů z celé země. Za NEVs jsou v něm považovány zcela elektrické automobily a plug-in hybridy. Nejdůležitější zjištění byla následující:

86 % spotřebitelů zcela či částečně souhlasí s tvrzením, že NEVs nahradí spalovací automobily. 95 % respondentů pak projevilo „velký zájem“ či „mírný zájem“ vybrat NEV pro příští koupi vozidla.

Nejdůležitějšími důvody pro zvážení koupě elektromobilu jsou: šetrnost k životnímu prostředí (76 %), spotřeba paliva (63 %), dotace (61 %) a bezplatné registrační značky (40 %). Tato zjištění víceméně souhlasí se zjištěním McKinsey i KPMG.

29 % dotázaných by si nevybralo NEV při neexistenci, dotací zatímco 41 % by si je nevybralo za předpokladu, že by neobdrželi bezplatnou registrační značku. Zhruba 5 % by si pak NEV nevybralo vůbec. Zjednodušeně, bez státních pobídek by mohly prodeje klesnout o 30-40 %.

Přestože se očekává, že se BEV stanou dominantním typem elektromobilů v Číně, výzkum ukazuje, že preferovaným typem je zatím PHEV. Na otázku, o který NEV by měli respondenti zájem, odpovědělo 71 % PHEV, 25 % BEV a zbytek by zvolilo jiný typ (např. FCEV). Za hlavní důvod preference PHEV opět považují obavy z krátkého dojezdu plně elektrických automobilů.

16 % respondentů požaduje podmínku pro koupi elektromobilu dojezd více než 400 Km, 23 % požaduje 300-400 Km, 39 % požaduje 200-300 Km, 21 % požaduje 100-200 Km, 2 % stačí méně než 100 Km.

Více než tři čtvrtiny (77 % kumulativně) dotázaných by si tedy přálo automobil s dojezdem vyšším než 200 Km, mezi ně patří i 38 % respondentů, kteří preferují dojezd přes 300 Km.

---

<sup>75</sup> New Energy Vehicles: Unfolding in China [online], J.D.POWER (March 2018). [vid. 2019-06-26]  
Dostupné z: <https://china.jdpower.com/resource/new-energy-vehicles-unfolding-china>

Asi jedna třetina (30 %) respondentů uvedla preferovanou dobu nabíjení méně než 6 hodin. 12 % pak chce možnost dobíjení formou výměnných stanic, kde se baterie vymění za nabitou v řádu několika minut.

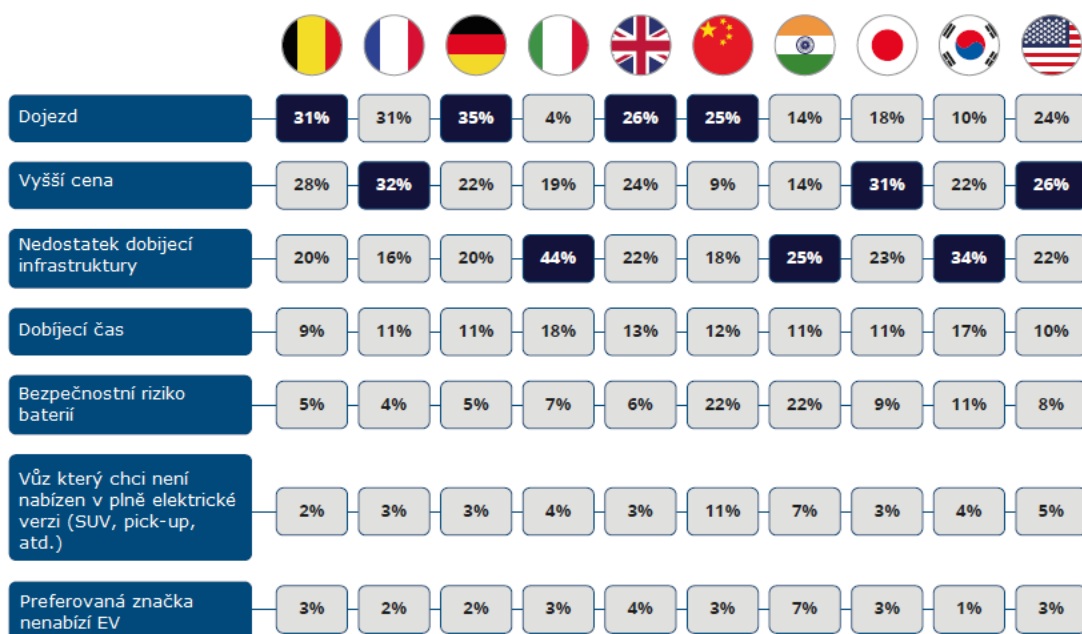
Většina spotřebitelů projevila obavy o spolehlivost baterie a vysoké náklady na údržbu. 68 % respondentů se obává, že dojezd se bude se stárnoucí baterií stále snižovat. 65 % se obává potřeby neustálého dobíjení, 60 % dlouhé doby nabíjení, 59 % vysoké ceny náhradní baterie a údržby, 49 % selhání automobilu způsobeného baterií a 40 % nedostatečné záruky k baterii. Z těchto čísel vyplývá, že Číňané obecně nemají k bateriím ve spotřebičích příliš velkou důvěru. Spotřebitelé navíc požadují více informací ohledně údržby a likvidace baterií a taktéž projevili zájem o recyklační systém pro zabránění znečištění životního prostředí chemikáliemi v nich obsažených.

Přestože byly tyto tři průzkumy provedeny různými společnostmi s různou metodologií, jejich zjištění jsou podobná. Plyne z nich, že za současným vysokým entuziasmem Číňanů ohledně elektrických automobilů stojí zvyšující se povědomí o environmentálních problémech spojených se spalovacími motory. Prodeje jsou však zatím bohužel hnány především řadou politických opatření. Jak plyne z posledního uvedeného výzkumu, pořád existuje propast mezi současným zájmem a skutečnou poptávkou (nezkreslenou dotacemi). Automobiloví výrobci proto musí být velice obezřetní, a měli by se tedy dobře připravit na možný rapidní pokles prodejů ve chvíli, kdy vládní finanční podpora elektromobilů pomalu vyšumí. Musí najít způsob, kterým spotřebitelům a sobě finanční rozdíl kompenzovat. Vysoké nároky spotřebitelů ohledně elektromobilů budou výrobce tlačit investovat do výzkumu a rozvoje, který jim postupně umožní snížit ceny takovým způsobem, aby byly jejich produkty pro spotřebitele atraktivní se svými současnými vlastnostmi. Největší výzvou pro výrobce bude přijít na to, jak zvýšit dojezd elektromobilů, snížit frekvenci nabíjení, a to vše se současným snížením finální ceny. Velice důležité ovšem je v honbě za elektrifikací celé nabídky nezapomenout na další trendy, určující budoucí směr automobilové dopravy, mezi které patří především autonomní řízení a konektivita. Především čínští výrobci by totiž mohli brzy zjistit, že tam kde získali nad ostatními náskok v technologii elektromobilů, ho zase jiní získali ve zbylých technologiích ACES.

## 2.4 Dobíjecí infrastruktura

Podle výzkumu Deloitte z roku 2018<sup>76</sup> jsou v očích spotřebitelů hlavními nedostatky plně elektrických automobilů dojezd automobilu, cena automobilu, nedostatek dobíjecí infrastruktury a čas dobíjení. Přestože, jak lze vidět na následujícím grafu, mají Číňané po samotném dojezdu auta největší obavy z bezpečnosti baterie, nedostatek dobíjecí infrastruktury je pro ně taktéž jednou z hlavních nevýhod.

Tab. 3 (největší obavy ohledně BEV podle zemí)<sup>77</sup>



(Zdroj: Deloitte, vlastní překlad)

Tři z těchto problémů budou postupně nejspíše minimalizovány se zdokonalujícími se technologiemi baterií a jejich dobíjení. Lze očekávat, že ceny baterií budou klesat, jejich kapacita se bude zvyšovat, a čas potřebný k jejich dobíjení se bude zkracovat. Stejný trend jsme ostatně mohli všichni

<sup>76</sup> Deloitte Global Automotive Consumer Study 2018 [online], Deloitte (2018). [vid. 2019-06-26] Dostupné z: <https://www2.deloitte.com/global/en/pages/consumer-business/articles/cip-automotive-trends-millennials-consumer-study.html#1>

<sup>77</sup> New market.New entrants.New challenges.Battery Electric Vehicles. [online], Deloitte (2018). [vid. 2019-06-26] Dostupné z: <https://www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/uk/Documents/manufacturing/deloitte-uk-battery-electric-vehicles.pdf>

sledovat například u svých mobilních telefonů, kdy za posledních pár let došlo k popsanému vývoji. Se snižujícími se cenami elektromobilů a jejich zvyšujícím se dojezdem by se při současném rapidním růstu prodeje mohl nedostatek nabíjecí infrastruktury brzy stát hlavním problémem v elektrifikaci automobilového sektoru. Jakékoliv zvýšení kapacity baterií a tím i dojezdu elektromobilů totiž nemůže kompenzovat zvyšující se potřebu expanze dobíjecí infrastruktury, která plyne z rostoucího počtu elektromobilů na světových silnicích.

Přestože v současnosti v Číně<sup>78</sup> i například v USA<sup>79</sup> probíhá většina dobíjení elektromobilů doma, podle výše zmíněného průzkumu Deloitte i samotné logiky věci by většina spotřebitelů uvítala širší veřejnou dobíjecí síť. Její potřebnost spatřuji ve dvou důvodech. Zprvu, přestože je dobíjení automobilu přes noc v garáži jistě pohodlné, ne každý řidič disponuje takovou možností. Mnoho domácností nemá vyhrazené parkovací místo. Obzvláště ve městech tak člověk neví, kde bude muset příště parkovat. Druhým důvodem pak může být nadbytečná komunikace s úřady a zdoluhavý administrativní proces při získávání domácí automobilové nabíječky, potřebných povolení a dokumentů. Veřejná dobíjecí síť je tedy užitečným komplementem k domácímu nabíjení pro ty, kteří ho již využívají, a jeho nezbytným substitutem pro ty, kteří možnost dobíjet doma nemají.

Nyní se dostáváme k jedné z hlavních výzev při elektrifikaci světového vozového parku, která připomíná problém „slepice nebo vejce“. V kontextu elektromobility jde o otázku: „kdo je ochoten stavět infrastrukturu pro elektromobily bez elektromobilů které by ji využívaly, a kdo si bude kupovat elektromobily bez potřebné dobíjecí infrastruktury?“ Někteří výrobci získali v tomto ohledu konkurenční výhodu tím, že projevíli ochotu podstoupit riziko a investovat značný kapitál do výstavby vlastní dobíjecí sítě. Například asi nejznámější výrobce elektromobilů Tesla vystavěla po celém světě 1441

---

<sup>78</sup> Consumer insights on new energy vehicles in China [online], KPMG (April 2017). [vid. 2019-06-26] Dostupné z: <https://home.kpmg/cn/en/home/insights/2017/04/consumer-insights-new-energy-vehicles-in-china.html>

<sup>79</sup> Charging at Home. *Energy.gov* [online]. [vid. 2012-10-30]. Dostupné z: <https://www.energy.gov/eere/electricvehicles/charging-home>

exkluzivních dobíjecích stanic, které zahrnují 12888 tzv. Tesla Superchargers (překl. *Tesla Supernabíječky*) schopných dobít auto do 30 minut.<sup>80</sup> Tesla už roky uvažuje o otevření své sítě dalším výrobcům, avšak zatím tak neučinila.<sup>81</sup> Podobné konkurenční výhody chce dosáhnout největší automobilka světa Volkswagen<sup>82</sup> se svou dceřinou společností Electrify America, kdy plánuje investovat 2 miliardy USD do stavby otevřené dobíjecí sítě ve Spojených státech amerických.<sup>83</sup> Většina ostatních značek včetně těch čínských však zatím závisí na nabíjecích sítích instalovaných státem, energetickými společnostmi či třetími stranami.

Obecně poptávka po nabíjecí infrastruktuře závisí na řadě faktorů. Mezi ty nejdůležitější patří počty elektromobilů již v oběhu, prodejní čísla elektromobilů a samozřejmě také předpovědi prodejů. Odhadnout potřebný rozsah infrastruktury, potřebné k obslužení elektrického vozového parku může být pro potenciální investory a developery velice náročné. Nejzákladnějším způsobem se jeví instalace určitého poměru nabíječek k počtu prodejních předpovědí. Tento poměr se může lišit podle regionu, například v Kalifornii připadá na 1 veřejnou nabíječku 25-30 vozidel, v Číně zhruba 8 vozidel na nabíječku, v Nizozemsku 2-7 vozidel na nabíječku.<sup>84</sup> Vzhledem k rozdílnosti vozidel a jejich baterií, řídičských návyků či dostupnosti domácího dobíjení a dobíjení v práci neexistuje jednotné pravidlo, kterým se při výstavbě infrastruktury řídit. Analytici proto vytvořili širokou škálu metodologií k předpovědi budoucí poptávky po nabíjecí infrastruktuře, od jednoduchých

---

<sup>80</sup> Charge on the Road. *Tesla.com* [online]. [vid. 2012-10-30]. Dostupné z: <https://www.tesla.com/supercharger>

<sup>81</sup> HAWKINS, Andrew J. Electric cars still face a big hurdle: the charging systém. In: theverge.com [online] 3.1.2018 [vid. 2019-06-25]. Dostupné z: <https://www.theverge.com/2018/10/3/17933134/ev-charging-station-network-infrastrcuture-tesla>

<sup>82</sup> VENUGOPAL, Abhinand. Volkswagen Group Becomes The Biggest Car Company In The World As Of 2018 — Sold 10.83 Million Units. In: drivespark.com [online] 1.2.2019 [vid. 2019-06-25]. Dostupné z: <https://www.drivespark.com/four-wheelers/2019/volkswagen-biggest-car-company-in-the-world-2018-027435.html>

<sup>83</sup> Our investment plan. *Electrifyamerica.com* [online]. [vid. 2012-10-30]. Dostupné z: <https://www.electrifyamerica.com/our-plan>

<sup>84</sup> HALL, Dale; LUTSEY, Nic. Emerging Best Practices For Electric Vehicle Charging Infrastructure [online], © INTERNATIONAL COUNCIL ON CLEAN TRANSPORTATION (October 2017). [vid. 2019-06-26] Dostupné z: [https://www.theicct.org/sites/default/files/publications/EV-charging-best-practices\\_ICCT-white-paper\\_04102017\\_vF.pdf](https://www.theicct.org/sites/default/files/publications/EV-charging-best-practices_ICCT-white-paper_04102017_vF.pdf) Str.21

poměrů po komplexní algoritmy.<sup>85</sup> Vzhledem k vysoké dynamice rozvoje tohoto průmyslového odvětví a zvyšující se dostupnosti a množství dat o dobíjení elektrických vozidel, lze očekávat, že bude potřeba tyto metodologie aktualizovat a zdokonalovat.

Dalším důležitým faktorem je vládní politika a podpora v této oblasti. Zejména v Číně hraje stát v rozvoji nabíjecí infrastruktury velikou roli. Z dřívější kapitole práce *Vývoj státní politiky* se lze dozvědět, že čínská vláda bere elektrifikaci vážně, což se mimo jiné projevuje i v zahrnutí tohoto tématu v čínském centrálním plánování. Jak již bylo v práci řečeno, rok 2020 by měl být posledním rokem, ve kterém stát míní poskytovat pořizovací a výrobní dotace. To ovšem neznamená, že vládní podpora zanikne úplně. Z rozhovoru novin China Automotive News s Dong Yangem, prezidentem EVCIPA (Čínská agentura pro podporu dobíjecí infrastruktury pro elektrická vozidla):

*„Příslušná ministerstva si vyměnila svá stanoviska a požádala regionální vlády, aby dále neposkytovaly finanční pobídky pro automobily, ale aby místo toho vynaložily peníze na podporu dobíjecí infrastruktury.“<sup>86</sup>*

Dong, který je také výkonným viceprezidentem Čínské asociace výrobců automobilů (CAAM), uvedl, že příslušné úřady budou koordinovat své snahy o řešení dalších problémů, včetně získávání pozemků a dodávek elektřiny pro nabíjecí prostory a techniku. Podpora by se tak měla přesunout od samotných automobilů k potřebné infrastruktuře. Role státu zde opět spočívá v nastavení cílů, zavedení standardů a poskytnutí financování. Podpora tedy může mít například podobu finančních pobídek pro stavbu nabíjecích stanic. V některých případech však dokonce města zavádí pravidla pro developery, kteří musí nově při budování obytných či komerčních komplexů počítat se

---

<sup>85</sup> WOOD, Eric; RAGHAVAN; Sessa; et.al. Regional Charging Infrastructure for Plug-In Electric Vehicles: A Case Study of Massachusetts [online], National Renewable Energy Laboratory (NREL) (January 2017). [vid. 2019-06-26] Dostupné z: <https://www.nrel.gov/docs/fy17osti/67436.pdf> Str.4

<sup>86</sup> LI, Fusheng. China powering up efforts to build car-charging poles. In: chinadaily.com [online]. 28.1.2019 [vid. 2019-06-25]. Dostupné z: <http://www.chinadaily.com.cn/a/201901/28/WS5c4e916aa3106c65c34e6d70.html>

zahrnutím potřebného množství nabíjecích prostor.<sup>87</sup> Nároky na nabíjecí infrastrukturu předkládá centrální vláda minimálně v pěti dokumentech:

- V září 2015 vydala Státní rada „Pokyny pro zrychlení konstrukce nabíjecí infrastruktury pro elektrická vozidla“. Cíle, zmíněné v dokumentu jsou: dostatečná nabíjecí infrastruktura pro 5 milionů vozidel do roku 2020, povinná nabíjecí místa ve všech nových rezidenčních projektech, vyhrazení 10 % parkovacích míst ve velkých veřejných budovách pro nabíjení a alespoň jednu nabíjecí stanici na každých 2000 EV. Dokument dále vyžaduje tlak na spolupráci veřejných a soukromých subjektů při výstavbě infrastruktury (specificky zmiňuje nákupní centra, supermarkety a veřejná parkoviště jako místa, která by měla být finančně motivována ke stavbě veřejných nabíječek).
- V říjnu 2015 vydala čínská Národní rozvojová a reformní komise (NDRC) dokument „Směrnice pro rozvoj nabíjecí infrastruktury pro elektrická vozidla (2015-2020)“. Směrnice má za cíl instalaci alespoň 12 tisíc nabíjecích stanic a 4,8 milionů individuálních nabíjecích sloupků do roku 2020. Celkový poměr plánovaných nabíječek k plánovanému množství aut na silnicích by se měl tedy rovnat 1:1. Vzhledem k přechodí historii čínských neúspěchů při plnění průmyslových plánů (alespoň na poli EV)<sup>88</sup>, z nichž některé byly zmíněny v dřívější části práce, bych tato čísla bral s rezervou.
- V lednu 2016 vydal Národní energetický úřad shrnutí standardů pro technologie nabíjení, nabíjecích rozhraní a potřebných elektronických komunikačních systémů (komunikační systémy umožní sběr informací a jejich výměnu mezi uživatelem, zprostředkovatelem a poskytovatelem služby). V současné chvíli v Číně existuje jeden jediný standard (China

---

<sup>87</sup> HOVE, Anders; SANDALOW, David. ELECTRIC VEHICLE CHARGING IN CHINA AND THE UNITED STATES. New York, February 2019. Diplomová práce. Columbia University. Dostupné také z: [https://energypolicy.columbia.edu/sites/default/files/file-uploads/EV\\_ChargingChina-CGEP\\_Report\\_Final.pdf](https://energypolicy.columbia.edu/sites/default/files/file-uploads/EV_ChargingChina-CGEP_Report_Final.pdf) Str.26

<sup>88</sup>China's Electric Vehicle Development Failing to Meet Ambitious Targets. *Worldwatch.org* [online]. 26.6.2019 [vid. 2019-06-25]. Dostupné z: <http://www.worldwatch.org/china%E2%80%99s-electric-vehicle-development-failing-meet-ambitious-targets-0>



GB/T) pro dobíjení třetí úrovně (rychlodobíjení), se kterým musí být kompatibilní všechny nově prodané vozy. Naproti tomu například USA má takovéto standardy tři.<sup>89</sup> Ve sjednocení standardů vidím nespornou výhodu na straně Číny.

- V lednu 2016 Ministerstvo financí, Ministerstvo pro vědu a technologie, Ministerstvo průmyslu a informačních technologií, Národní rozvojová a reformní komise a Národní energetický úřad společně publikovaly v současnosti aktuální plán „Třináctý pětiletý plán (2016-2020)“. Ten se mimo jiné zabývá právě i infrastrukturou pro dobíjení EV. Plán specifikuje výši příspěvků pro stavbu dobíjecích stanic, preferovanou podobu dotovaných stanic, minimální počet dobíjecích sloupků v každé stanici atd.
- V červenci 2016 vydala Národní rozvojová a reformní komise (NDRC) „Oznámení o zrychlení výstavby infrastruktury pro nabíjení v obytných budovách“. V ní jsou zavedeny standardy a procedury pro rezidenční nabíjení.

Vrátíme-li se nyní ke zmíněnému problému „slepice nebo vejce“, je jasné, že jeho řešení bude v Číně snazší, nežli by tomu bylo v případě plně tržní ekonomiky. Přestože příklad Číny nemusí inspirovat všechny státy, domnívám se, že pro zdárný rozvoj této infrastruktury nebudou postačovat běžné tržní mechanismy, a že bude nutná, alespoň zpočátku, pomoc státu. Centrální plánování a obsah plánů napovídají, že nabíjecí infrastruktura v Číně momentálně prochází a nadále bude procházet rapidním rozvojem. Tento rozvoj by zcela jistě nedosahoval podobného tempa bez státního angažmá.

Podle zmíněné agentury EVCIPA (Chinese electric vehicle charging infrastructure promotion agency) se v Číně k lednu 2019 nacházelo 808 tisíc dobíječek pro EV. Z toho bylo 330 tisíc veřejných a 480 tisíc soukromých. Jde

---

<sup>89</sup> HOVE, Anders; SANDALOW, David. ELECTRIC VEHICLE CHARGING IN CHINA AND THE UNITED STATES. New York, February 2019. Diplomová práce. Columbia University. Dostupné také z: [https://energypolicy.columbia.edu/sites/default/files/file-uploads/EV\\_ChargingChina-CGEP\\_Report\\_Final.pdf](https://energypolicy.columbia.edu/sites/default/files/file-uploads/EV_ChargingChina-CGEP_Report_Final.pdf) Str.36

tak o 80 % nárůst od ledna 2018.<sup>90</sup> Čína je tak zemí s nejvyšším počtem automobilových nabíječek na světě. Přesto je číslo nedostatečné, a Čína tak nepřekvapivě nestíhá splnit cíle vytyčené v hospodářských plánech. EVCIPA odhaduje, že v roce 2019 bude nainstalováno 600 tisíc nabíjecích sloupků. Do konce roku by tak Čína měla mít zhruba 1,4 milionů nabíjecích míst, což by znamenalo jednu nabíječku pro každé tři automobily.<sup>91</sup> Zde je vhodné připomenout, že v plánech se do konce roku 2020 počítalo s 5 miliony EV na silnicích a 5 miliony nabíječek, tedy zamýšlený poměr měl být 1:1. Současný nedostatek dobíjecích míst vhodně ilustruje situace, kdy je v Číně zcela běžné možné spatřit elektrický kabel vedoucí z okna panelového domu několik poschodí k zaparkovanému automobilu.<sup>92</sup>

Na procesu výstavby infrastruktury a posléze jejímu obchodnímu využití se může podílet mnoho hráčů od energetických společností přes společnosti zajišťující provoz energetické přenosové soustavy, automobilové výrobce až po stát. V Číně mají dvě státní společnosti, State Grid Corporation of China (SGCC) a China Southern Power Grid (CSPG) monopol na elektrickou přenosovou soustavu v zemi a rozvodné sítě v příslušných regionech. Mimo fakt, že se samy podílí na stavbě vlastních dobíjecích stanic, jsou také zodpovědné za modernizaci rozvodné sítě v zemi, aby udržela budoucí zvýšený nápor plynoucí z přechodu na elektrický pohon. Mezi další subjekty, které se rozhodly využít příležitost a jejich obchodní model nějakým způsobem zahrnuje dobíjení EV, patří:

- **Nezávislé dobíjecí společnosti** – dobíjení elektrických automobilů je hlavním předmětem jejich podnikání (v Číně Tgood, Starcharge)
- **Dobíjecí sítě automobilových výrobců** – v Číně takto operuje síť dobíječek již zmíněné Tesly, či vlastní síť čínské automobilky BYD.

---

<sup>90</sup> Li, Fusheng. China powering up efforts to build car-charging poles. In: chinadaily.com [online]. 28.1.2019 [vid. 2019-06-25]. Dostupné z:

<http://www.chinadaily.com.cn/a/201901/28/WS5c4e916aa3106c65c34e6d70.html>

<sup>91</sup> tamtéž

<sup>92</sup> HOVE, Anders; SANDALOW, David. ELECTRIC VEHICLE CHARGING IN CHINA AND THE UNITED STATES. New York, February 2019. Diplomová práce. Columbia University. Dostupné také z:

[https://energypolicy.columbia.edu/sites/default/files/file-uploads/EV\\_ChargingChina-CGEP\\_Report\\_Final.pdf](https://energypolicy.columbia.edu/sites/default/files/file-uploads/EV_ChargingChina-CGEP_Report_Final.pdf) Str.17

Ostatní automobilky musí zatím uzavírat partnerství s nezávislými dobíjecími společnostmi.

- **Čerpací stanice** – tento způsob expanze nabízených služeb můžeme běžně sledovat v Evropě, v USA či Číně zatím nerozšířené
- **Sdílená ekonomika** – objevují se aplikace a služby, ve kterých lze sdílet soukromou nabíječku za úplatu
- **Komerční parkoviště** – mimo parkovné lze vydělat navíc za dobíjení
- **Obchodní centra, hotely, restaurace** – povětšinou jako forma propagace podniku

Způsob, jakým se Čína vypořádává s rozšiřováním infrastruktury pro elektrické automobily má jistě své klady a zápory. Mezi klady bych určitě zařadil mnohaleté plánování postupu. Ačkoli se plány často nesplní, zajisté jimi stát vysílá jasný signál pro zúčastněné strany, které tak v budoucnu mohou očekávat zajištěný odbyt a podporu, na jejichž zvyšování má zájem sám stát. Další nespornou výhodou je standardizace nabíječek. Je ekonomicky nevýhodné pro společnost jako celek, aby existovaly dobíjecí stanice více formátů, které nejsou kompatibilní se všemi automobily. Výzkum Kolumbijské univerzity z roku 2019 srovnávající dobíjecí infrastrukturu v Číně a USA<sup>93</sup> identifikoval ještě jednu zajímavou výhodu na čínské straně. China State Grid zavedla v Číně elektronický systém sběru dat o dobíjení v reálném čase. Systém sleduje počet nabíječek, dobu nabíjení, použitou elektřinu apod. Datová analýza dobíjecích trendů může mít zajisté pozitivní dopad na budoucí zefektivnění výstavby a provozu dobíjecí infrastruktury. Podobný systém v USA neexistuje.

Možnou nevýhodou čínského přístupu však může být zbytečná, nedomyšlená výstavba infrastruktury v nevhodných místech, hnaná pouze snahou splňovat jakési kvóty a pravidla bez dřívějšího provedení průzkumu trhu. To může

---

<sup>93</sup> tamtéž

nakonec vést k plýtvání zdroji a prostoru. Jedním takovým příkladem může být dobíječka China State Grid umístěná v pěší zóně v Pekingu.<sup>94</sup>

---

<sup>94</sup> HOVE, Anders; SANDALOW, David. ELECTRIC VEHICLE CHARGING IN CHINA AND THE UNITED STATES. New York, February 2019. Diplomová práce. Columbia University. Dostupné také z: [https://energypolicy.columbia.edu/sites/default/files/file-uploads/EV\\_ChargingChina-CGEP\\_Report\\_Final.pdf](https://energypolicy.columbia.edu/sites/default/files/file-uploads/EV_ChargingChina-CGEP_Report_Final.pdf) Str.44

### 3 Stav světové elektromobility a pozice Číny ve srovnání s jinými trhy

Tato kapitola se bude zabývat současnou situací na světovém trhu elektrických automobilů v číslech. Většina informací v ní obsažených pochází ze zprávy Global EV Outlook 2019.<sup>95</sup> Tato každoroční publikace se věnuje aktuálnímu vývoji na světovém trhu elektrických vozidel. Publikaci vydává Mezinárodní energetická agentura (IEA – International Energy Agency)<sup>96</sup>, kterou založila OECD v roce 1974. Organizace sdružuje 29 zemí a zabývá se prevencí přerušení zásob ropy a informacemi o ropném trhu a trhu dalších energií a energetických zdrojů. Jako další zdroj byla použita zpráva The global electric-vehicle market is amped up and on the rise 2018<sup>97</sup> od společnosti McKinsey & Company. V této kapitole je důležité rozlišovat mezi dvěma pojmy:

- **Podíl na vozovém parku** – udává procentuální podíl elektrických vozidel na celkovém počtu automobilů na silnici
- **Tržní podíl** – podíl nových registrací EV na celkovém počtu nových registrací automobilů

První část se bude zabývat celkovými stavovými veličinami vozového parku, druhá pak prodejními čísly, a tedy tržním podílem. V závěrečné části bude srovnán dosavadní rozvoj daného sektoru automobilového průmyslu v Číně s dalšími státy, zejména pak s Norskem. Norsko je totiž zemí, která se v cestě za elektrifikací osobní automobilové dopravy dostala zatím jednoznačně nejdále.

---

<sup>95</sup> Global EV Outlook 2019 [online]. IEA (May 2019). [vid. 2019-06-26] Dostupné z: <https://www.iea.org/publications/reports/globalevoutlook2019/>

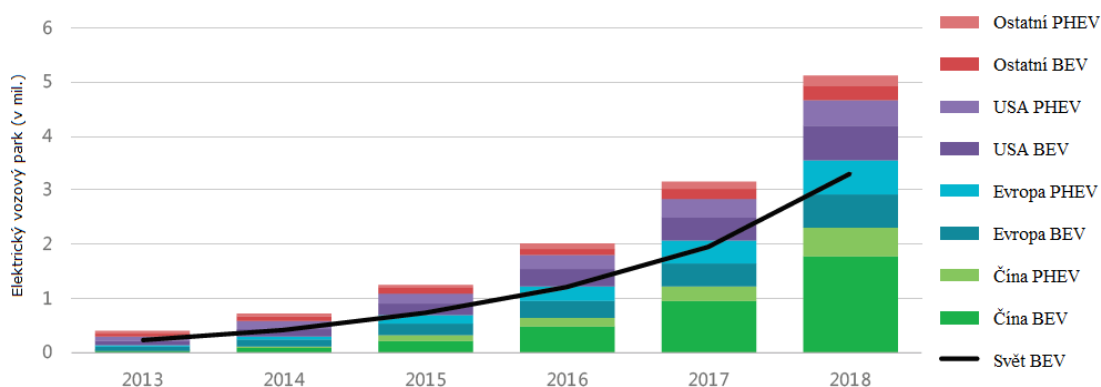
<sup>96</sup> <https://www.iea.org/>

<sup>97</sup> The Global Electric-Vehicle Market Is Amped Up And On The Rise [online]. McKinsey & Company (May 2018). [vid. 2019-06-26] Dostupné z: <https://www.mckinsey.com/industries/automotive-and-assembly/our-insights/the-global-electric-vehicle-market-is-amped-up-and-on-the-rise>

### 3.1 Světový elektrický vozový park

Světový vozový park elektrických automobilů dosáhl v roce 2018 čísla 5,1 milionů kusů. Jde tak o 63% nárůst oproti minulému roku. Zvýšení je tak velmi podobné růstu v roce 2017 (57 %) i v roce 2016 (60 %). Co se týče podílu nejlidnatější země světa na globální zásobě EV, můžeme i u ní sledovat výrazný pozitivní trend. V roce 2018 se nacházelo 45 % všech elektrických vozidel v Číně. V roce 2017 šlo „pouze“ o 39 %. Stav elektrického vozového parku se zde mezi lety 2017 až 2018 téměř zdvojnásobil, z 1,2 milionů na 2,3 milionů kusů (pro srovnání v USA se počet EV zvýšil o 47 %, v Norsku o 41 %). V posledním zkoumaném roce byl podíl Evropy na světovém trhu EV 24 % s 1,2 miliony vozidel a podíl Spojených států amerických 22 % s 1,1 miliony vozidel. Trh EV v Číně samotné je tak nyní srovnatelný (co do počtu automobilů v oběhu) s dalšími dvěma největšími trhy dohromady. Čína se stala zemí s nejvyšším absolutním číslem elektrických automobilů v roce 2016, kdy předčila do té doby největší trh – Spojené státy americké.

Graf 9 (Světový elektrický vozový park 2013-2018)<sup>98</sup>



(Zdroj: IEA, vlastní překlad)

Ačkoliv v absolutním vyjádření má nejvíce elektromobilů na silnicích Čína, v relativním vyjádření připadá prvenství jinému státu. Světovým lídrem v podílu EV na vozovém parku bylo v roce 2018 již tradičně Norsko (10 %). I

<sup>98</sup> Global EV Outlook 2019 [online]. IEA (May 2019). [vid. 2019-06-26] Dostupné z: <https://www.iea.org/publications/reports/globalevoutlook2019/> Str. 33

přes rapidní expanzi daného trhu v mnoha zemích mělo v roce 2018 pouze 5 států tento podíl vyšší než 1 %. Těmito státy jsou Norsko (10 %), Island (3,3 %), Nizozemsko (1,9 %), Švédsko (1,6 %) a právě Čína (1,1 %). Zastávce totální elektrifikace automobilového průmyslu tak patrně ještě čeká dlouhá a náročná cesta.

Mimo uvedených 5,1 milionů osobních automobilů v roce 2018 stojí za zmínku ještě dalších 250 tisíc lehkých komerčních vozidel LCV (light commercial vehicles). LCV jsou nejčastěji součástí firemních či státních dodávkových flotil, používaných například kurýrními službami. Největší flotilu LCV měla v roce 2018 opět Čína s podílem 57 % na všech LCV na světě.

### **3.2 Prodeje a tržní podíl**

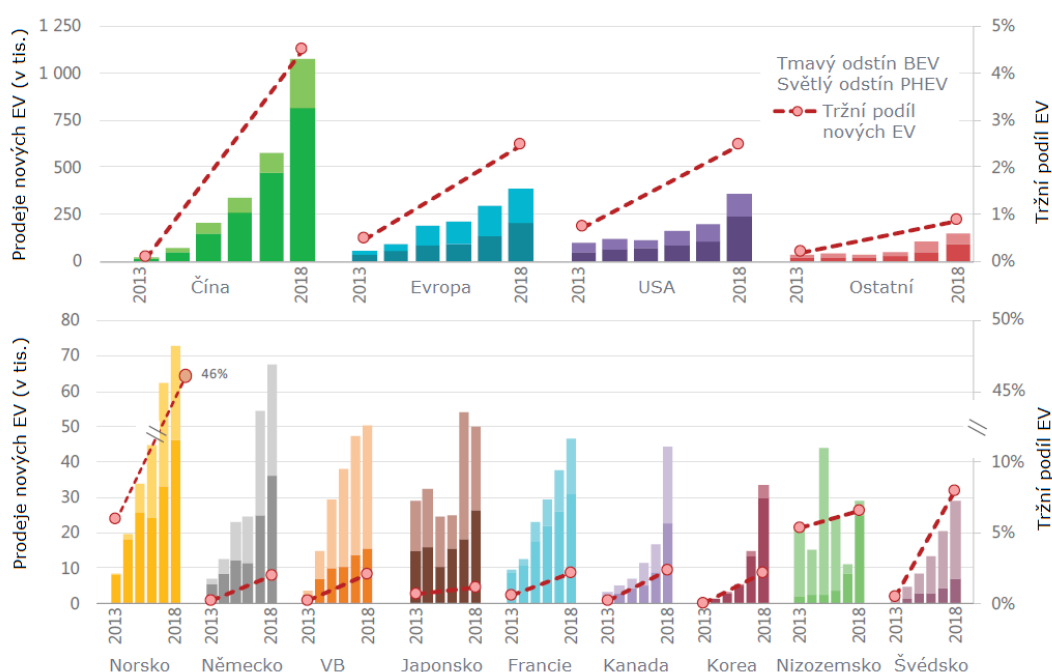
Světové prodeje EV dosáhly v roce 2018 výše téměř 2 milionů kusů. Hranice prodeje 1 milionu EV globálně byla poprvé překročena ke konci roku 2017. V přesném vyjádření jde mezi roky 2017-2018 o 68 % nárůst z 1,17 milionů na 1,98 milionů. Totožný nárůst trh zažil v roce 2015, po němž růst zpomalil na dva roky, než znovu nabral tempo z roku 2015.

Čína získala první příčku ve světových prodejkách EV v roce 2015, kdy přebrala prvenství Spojeným státům. Toto místo si udržela dodnes. V současnosti tedy není pouze největším světovým trhem elektrických automobilů pouze co do absolutního objemu, ale s téměř 1,1 miliony prodaných vozů i co do velikosti prodejů. V roce 2017 přitom prodeje dosahovaly jen 600 tisíc kusů, za poslední měřený rok tak jde o 86 % nárůst (oproti loňskému nárůstu 72 %) Tento růst je v kontrastu s celkovým snížením prodejů osobních automobilů oproti roku 2017, prvním za posledních dvacet let, způsobeným zpomalováním čínské ekonomiky.

Co se týče prodejů i zde, stejně jako v předchozí podkapitole, platí, že druhým největším trhem byla v roce 2018 Evropa (385 tisíc vozů), třetím USA (361 tisíc vozů). Nárůst prodejů EV v 2018 byl ve Spojených státech podobný čínskému (82 %), tedy vyšší než světový průměr. USA tak dosáhly velice

výrazného rozdílu oproti předchozímu roku, kdy růst činil pouhých 24 %. Tento výrazný rozdíl má podle všeho na svědomí komerční úspěch vozu Tesla Model 3 automobilky Tesla, jehož prodeje číselně kompletně pokryly nárůst v prodeích oproti roku 2017.<sup>99</sup> Evropský trh jako celek naproti tomu rostl rychlostí pouze 33 %. Nejzajímavějšími trhy v Evropě, které se vymykají evropskému (i světovému) průměru jsou Švédsko (+ 43 %), které vyhnalo svůj podíl EV na 8 %, Nizozemsko (+ 195 %, se 6% podílem), Dánsko (+ 261 %, se 2% podílem), Španělsko (+ 126 %, s podílem 2,3 %), Finsko (+ 86 %, s podílem 4,7 %) a Portugalsko (+ 95 %, s podílem 3,6 %).<sup>100</sup> Sloupečky na následujícím grafu znázorňují čísla prodeje, přerušovaná přímka pak vývoj tržního podílu.

Graf 10 (prodeje EV a jejich tržní podíl v deseti největších trzích, 2013-2018)<sup>101</sup>



(Zdroj: IEA, vlastní překlad)

<sup>99</sup> PYP, Julia. US Electric Vehicle Sales Increased by 81% in 2018. In: medium.com [online]. 7.1.2019 [vid. 2019-06-25]. Dostupné z: <https://www.greentechmedia.com/articles/read/us-electric-vehicle-sales-increase-by-81-in-2018#gs.j8w6h8>

<sup>100</sup> A Year in Review: The Electric Vehicle Market in 2018. Medium.com [online]. [vid. 2019-06-25]. Dostupné z: <https://medium.com/thebeammagazine/a-year-in-review-the-electric-vehicle-market-fab1172d4e9f>

<sup>101</sup> Global EV Outlook 2019 [online]. IEA (May 2019). [vid. 2019-06-26] Dostupné z: <https://www.iea.org/publications/reports/globalevoutlook2019/> Str. 36



U dvou trhů s globálně nejvyšším tržním podílem EV lze sledovat společný trend. Na Islandu vzrostly prodeje EV o 15 %, zatímco prodeje konvenčních automobilů klesly o 16 % (to způsobilo celkové zvýšení tržního podílu EV na 19 %). Norsko také s růstem EV trhu zaznamenalo pokles svého „spalovacího“ trhu (-7 %), což zvýšilo tržní podíl EV na 46 %, (podle jiných zdrojů až 49 %).<sup>102</sup> V březnu 2019 tržní podíl EV v Norsku dosáhl 58 %, a poprvé v historii tak bylo někde prodáno více EV než běžných automobilů. Zdá se, že jakmile podíl EV dosáhne určitých hodnot, začne se konvenční trh zmenšovat. To znamená že inovační technologie dosáhla takové míry rozšíření, při kterém lidé buď začínají většinou preferovat elektrická auta, či začínají odkládat nákupy automobilu do doby, než se objeví elektrický model, který uspokojí jejich nároky. Tato fáze inovačního procesu nastane při dosažení bodu tržní penetrace, který se označuje jako „kritické množství“ (critical mass).

Pojem byl převzat z jaderné fyziky, kdy určuje takové množství štěpného materiálu, který dokáže produkovat samo-udržitelnou řetězovou reakci.<sup>103</sup> V kontextu socioekonomie dochází k dosažení kritického množství ve chvíli, kdy inovaci přijal takový počet jednotlivců, že její další míra přijetí je samo-udržitelná, tzn. nepotřebuje dále vnější investice. Pokud si jej uvedeme třeba na příkladu sociální sítě, tak se jedná o množství lidí, které ji musí navštěvovat a plnit obsahem, aby se udržel zájem těchto lidí, popřípadě dalších zájemců navštěvovat tuto síť. Je to tedy minimální množství, při kterém se daná komunita stane životaschopnou a stabilní. Ve chvíli dosažení kritického množství se míra přijímání inovace začne exponenciálně zvyšovat. Tento koncept je součástí teorie o difúzi inovací.<sup>104</sup> Difúze inovací je sociologická teorie, která vysvětluje jak, kdy, proč a jakou rychlostí se rozšiřují nové myšlenky a technologie. Tuto teorii zpopularizoval Everett Rogers ve své knize *Diffusion of Innovations*, vydané v roce 1962.

---

<sup>102</sup> Elbil-salget økte med nesten 40 prosent: Norge i toppsjiktet. Shifter.no [online]. 2.1.2019 [vid. 2019-06-25]. Dostupné z: <https://shifter.no/elbil-salget-okte-med-nesten-40-prosent-i-fjor/>

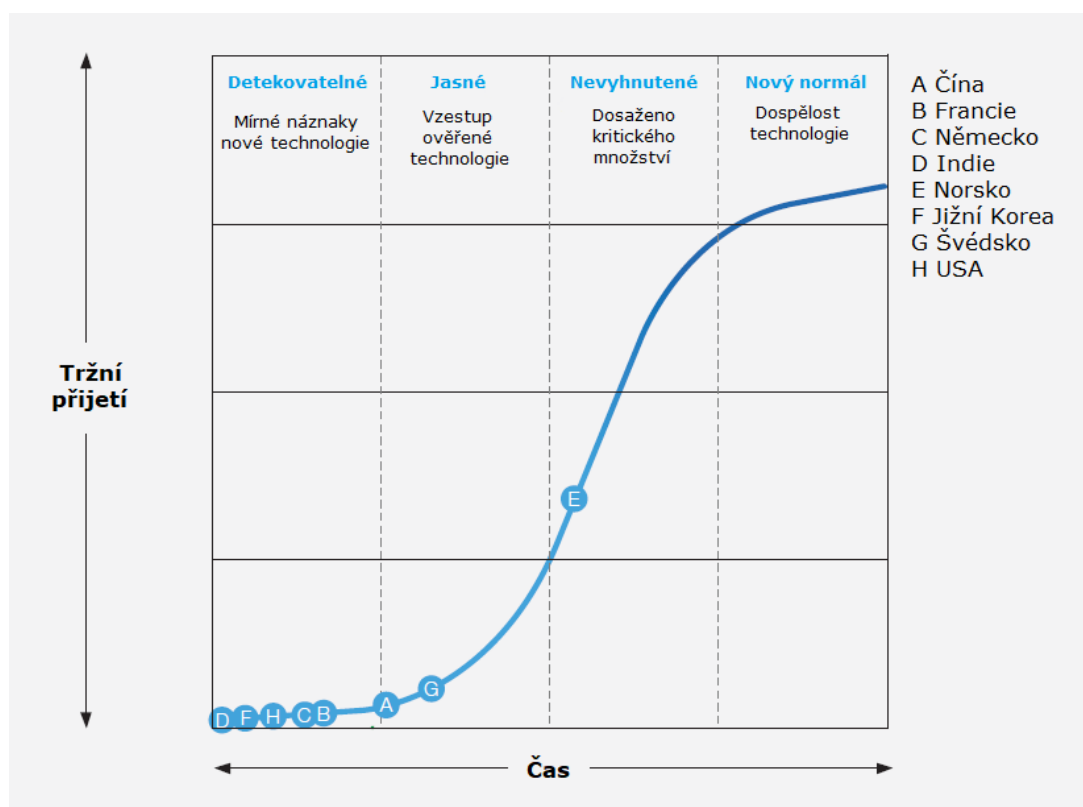
<sup>103</sup> BESANCON, Robert M. The Encyclopedia of Physics. 3rd ed. Netherlands: Kluwer Academic, 1990. ISBN: 978-0-442-00522-1. Str.242

<sup>104</sup> ROGERS, Everett M. Diffusion of innovations. 4th ed. New York: Free Press, c1995. ISBN 978-0029266717. Str.314

### 3.3 Srovnání s jinými trhy

Podle grafu ze zmíněné zprávy společnosti McKinsey & Company níže je Norsko ve svém přijetí elektromobility veřejností daleko napřed. Graf znázorňuje 4 zlomové fáze a trendy v inovativním procesu a může poskytovat představu o budoucích tržních podílech EV, kterých by mohly vyspělé trhy dosáhnout během následujících pěti až deseti let. Podle analytiků z McKinsey & Company Norsko již dosáhlo kritického množství tzn. situace, kdy je přijetí a následná dominance technologie již nevyhnutelná. Většina ostatních zemí je stále ještě v první fázi procesu, s výjimkou Číny a Švédska (a pár dalších nezahrnutých v grafu), které již pokročily do druhé fáze: zlom v přechodu na novou technologii je zde poněkud zřetelnější, přičemž EV jsou zde považovány za ověřenou a přijímanou technologii.

Graf 11 (4 zlomové fáze a trendy v inovativním procesu)



(Zdroj: McKinsey & Company, vlastní překlad)

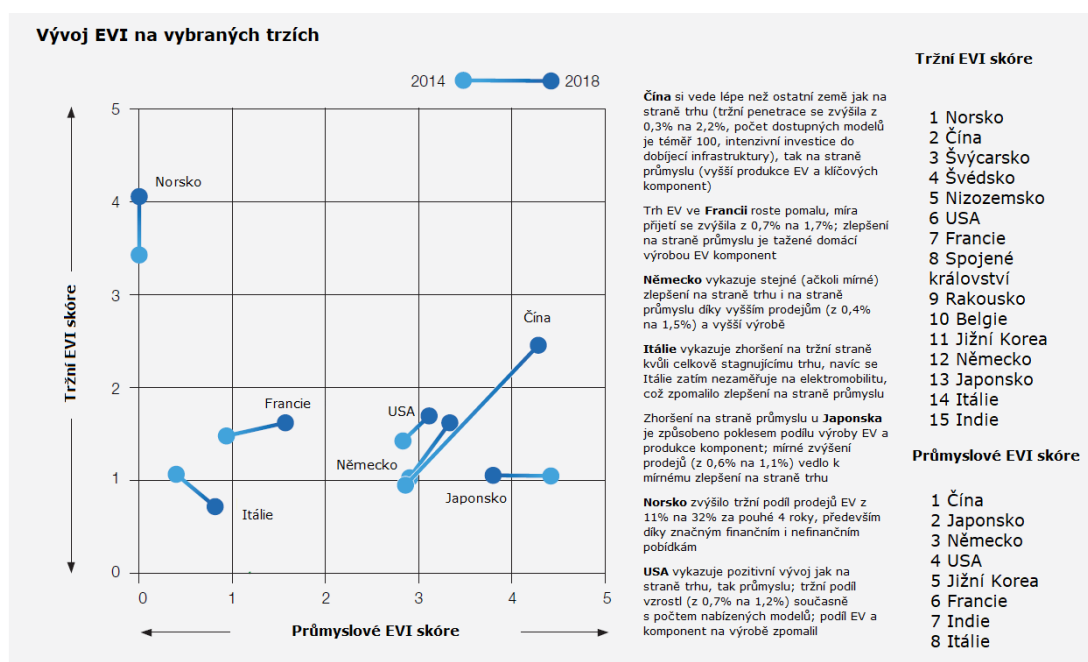
Společnost McKinsey & Company navíc před několika lety vytvořila Index elektrických vozidel (EVI)<sup>105</sup>, který má hodnotit a srovnávat výkon a úspěchy na poli elektromobility v 15 zemích světa. Index zkoumá rozvoj elektromobility ze dvou úhlů. Tím prvním je trh a poptávka, tím druhým je průmysl a nabídka. Na straně trhu analyzuje podíl EV na celkovém trhu, pobídky, dotace, stávající infrastrukturu či výběr elektrických vozidel na trhu. Na straně průmyslu zkoumá, jak úspěšně je v daných zemích podporována elektromobilita automobilovým průmyslem. To zahrnuje analýzu řady faktorů jako je současný a plánovaný podíl EV na světové výrobě či výroba klíčových komponent jako jsou elektromotory či baterie. Zemím jsou v různých kategoriích přiřazena různá skóre, z nichž se váženým průměrem vypočítá závěrečné skóre na stupnici od 1-5. V indexu EVI si Čína vede pozoruhodně dobře, na straně průmyslu a nabídky je podle analytiků lídrem, na straně trhu a poptávky ji překoná pouze Norsko. Zde je vhodné poznamenat, že Norsko má zanedbatelný automobilový průmysl. Vedoucí příčky v tomto žebříčku však mají svou cenu. Čína a Norsko jsou zeměmi s nejvyšší úrovní výdajů na spotřebitelské a průmyslové dotace, které samozřejmě pochází z peněz daňových poplatníků.

Následující graf poskytne srovnání vývoje EVI mezi lety 2014 a 2018. Je na něm například vidět, že ačkoli se Čína nacházela v roce 2014 ve slabší pozici, byla schopná v indexu předběhnout automobilové giganty USA a Německo. Zlepšení dosažené v EVI matici je navíc násobné ve srovnání se změnou ostatních zemí. Lepší pozici v tržním EVI jí přinesly vysoké prodeje (nákupy) a značné finanční i nefinanční pobídky. Vyššího skóre v průmyslovém EVI pak bylo dosaženo masovým růstem výroby a produkcí klíčových komponent.

---

<sup>105</sup> The Global Electric-Vehicle Market Is Amped Up And On The Rise [online]. McKinsey & Company (May 2018). [vid. 2019-06-26]. Dostupné z: <https://www.mckinsey.com/industries/automotive-and-assembly/our-insights/the-global-electric-vehicle-market-is-amped-up-and-on-the-rise> Str.7

Graf 12 (vývoj indexu elektrických vozidel EVI, 2014-2018)<sup>106</sup>



(Zdroj: McKinsey & Company, vlastní překlad)

### 3.4 Srovnání s Norskem

Díky dosavadním poznatkům, které byly v práci prezentovány a následném srovnání sektoru elektrických automobilů v Číně se zbytkem světa zjistíme, že se z tohoto státu během několika málo let stal nejdůležitější hráč na poli elektromobility. Čínu nyní musí ostatní země a výrobci z těchto zemí brát jako seriózního konkurenta ve výrobě automobilů nové generace a zároveň s ní musí počítat jako s primárním trhem co se týče odbytu. Několik zemí z rozvinutější části světa však stále dosahuje vyššího tržního podílu na celkovém počtu prodaných automobilů, jmenovitě Norsko, Island, Švédsko, Nizozemsko a Finsko. V případě Norska je pak rozdíl opravdu výrazný. Je tak ještě na místě pokusit se zjistit, či alespoň odhadnout důvody, proč tomu tak je.

S vysokou pravděpodobností mají největší vliv na náskok Norska vůči Číně především odlišnosti v politice podpory elektromobility. Global EV Outlook

<sup>106</sup> tamtéž

2016<sup>107</sup> rozděluje politická opatření pro podporu elektromobility do čtyř kategorií: 1) pořízovací pobídky, 2) silniční a uživatelské pobídky, 3) privilegia přístupu a 4) normy pro výfukové emise a spotřebu paliva.

- Pořízovací pobídky v porovnávaných zemích zahrnují slevy při registraci/prodeji, osvobození od prodejní daně a osvobození od DPH.
- Silniční a uživatelské pobídky zahrnují prominutí poplatků (mýtného, parkovného a poplatku za trajekt), dále slevu na dani pro firemní vozy a snížené ceny energií při dobíjení (někdy i zdarma) a dotace pro potřebnou infrastrukturu.
- Privilegia přístupu povolují využívání autobusových pruhů či přístup do omezených dopravních zón.
- Normy pro výfukové emise a spotřebu paliva

Následující tabulka shrnuje, jaká opatření pro podporu elektromobility byla v posledních letech v těchto dvou zemích přijata a v jakém rozsahu.<sup>108</sup> Lomítko značí, že opatření nebylo v této zemi přijato.

---

<sup>107</sup>Global EV Outlook 2016 [online]. IEA (May 2016). [vid. 2019-06-26] Dostupné z: [https://www.iea.org/publications/freepublications/publication/Global\\_EV\\_Outlook\\_2016.pdf](https://www.iea.org/publications/freepublications/publication/Global_EV_Outlook_2016.pdf)

<sup>108</sup> tamtéž Str.13

Tab. 4 (Rozdíly mezi politikou elektromobility v Číně a Norsku)

| Kategorie                      | Opatření                                              | Norsko                | Čína                  |
|--------------------------------|-------------------------------------------------------|-----------------------|-----------------------|
| Pořizovací pobídky             | Slevy při registraci/prodeji                          | /                     | Celonárodní působnost |
|                                | Osvobození od prodejní daně                           | Celonárodní působnost | Celonárodní působnost |
|                                | Osvobození od DPH                                     | Celonárodní působnost | /                     |
| Silniční a uživatelské pobídky | Prominutí poplatků                                    | Celonárodní působnost | Lokální působnost     |
|                                | Snížené daně pro firemní vozy                         | Celonárodní působnost | /                     |
|                                | Slevy a dotace pro nabíjení a nabíjecí infrastrukturu | Lokální působnost     | Lokální působnost     |
| Privilegia přístupu            | Využívání autobusových pruhů                          | Celonárodní působnost | /                     |
|                                | Přístup do omezených dopravních zón                   | /                     | Lokální působnost     |
| Normy                          | Normy pro výfukové emise                              | Celonárodní působnost | Celonárodní působnost |
|                                | Normy pro spotřebu paliva                             | Celonárodní působnost | Celonárodní působnost |

(Zdroj: IEA, vlastní tvorba)

### **Slevy při registraci/prodeji**

V Číně poskytuje stát při pořízení elektrického vozidla jak dotace (slevy na nákup a daňový odpočet), tak snížení automobilových daní (jednorázové nákupní daně a každoroční silniční daně). Přesná peněžní hodnota těchto nákupních pobídek se obecně liší podle modelu automobilu a jeho specifik. V Norsku sleva z ceny při koupi vozu poskytována není.<sup>109</sup>

### **Osvobození od prodejní daně**

Jak v Norsku, tak v Číně existuje určitý způsob osvobození od prodejních daní (daní placených při koupi vozidla). V Norsku jsou plně elektrické vozy osvobozeny od daně z registrace vozu, v Norsku označované jako nákupní daň (ta je progresivní podle velikosti vozu, spotřeby a míry emisí). Tento bod je velmi důležitý, jelikož v severských zemích obecně jsou registrační daně velmi vysoké. Pro běžný automobil se platí registrační daň ve výši 30 % ceny vozu. Po připočtení DPH k nákupní dani si Norové mohou u spalovacího automobilu běžně připlatit i 50-100 % dovozové ceny.<sup>110</sup> V Číně jsou automobily daněny víckrát. Při pořízení auta se platí akviziční daň. Tato daň se vybírá u všech vozidel, která jsou podle platných pravidel uvedena jako vozidla zdanitelná. Dále se platí spotřební daň a daň z vozidel a plavidel. Elektrická vozidla jsou od těchto daní osvobozena.

### **Osvobození od DPH**

V Norsku jsou BEV osvobozena od 25 % DPH. Naproti tomu v Číně se za automobily včetně elektrických platí DPH ve výši 17 %.

### **Prominutí poplatků**

V Norsku jsou BEV celostátně osvobozena od placení mýtného, parkovacích poplatků a poplatků za trajekty. V Číně podobná opatření existují jen na lokální úrovni.

---

<sup>109</sup> SAIFUL, Hasan. Impact on crude oil demand by electric vehicles in China -Adopting measures similar to Norwegian EV policy. Bodø, May 2017. Diplomová práce. Nord University. Dostupné také z: <https://pdfs.semanticscholar.org/854a/d126ccb1d4e19fce9ba519fb6d7aaae018f9.pdf>

<sup>110</sup> Nordic EV Outlook 2018 [online]. IEA (2018). [vid. 2019-06-26] Dostupné z: <https://webstore.iea.org/nordic-ev-outlook-2018> str.20

## **Slevy a dotace pro nabíjení a nabíjecí infrastrukturu**

Obě země nabízejí zvýhodněné ceny energií pro dobíjení elektromobilů či dotace pro pořízení a stavbu dobíjecích stanic. Zajímavé však je, že Norsko jakožto světový lídr v podílu EV na vozovém parku má v globálním měřítku poměrně nízký počet veřejných dobíjecích míst ku počtu vozů.<sup>111</sup> Toto zjištění je však v souladu s výsledky průzkumu, jež jasně poukázaly na místní preferenci domácího nabíjení a spokojenost spotřebitelů s ním.<sup>112</sup> Ačkoli je rozvoj dobíjecí infrastruktury často uváděn jako jeden z hlavních faktorů vedoucích k výraznému zrychlení přijetí elektromobility, v Norsku byl tento proces hnán především finančními pobídkami a úlevami. Čína má dnes asi 3x větší podíl veřejných dobíječek ku počtu elektromobilů než Norsko. Na druhou stranu na 100 km silnice v Číně připadají pouze 4 nabíjecí stanice, oproti 11 v Norsku. Tyto údaje pochází z online aplikace pro srovnávání dat o elektromobilitě z vybraných zemí GoCompare.<sup>113</sup> Vyšší množství dobíjecích míst ku počtu vozů může být v Číně vysvětleno používáním velmi rozsáhle veřejné flotily vozidel státních a městských služeb, pro něž jsou budovány mohutné dobíjecí stanice. Rozdíl dále může být způsoben faktem, že čínské EV mají obecně menší dojezd než vozy tradičních automobilek, a potřebují tak častěji doplňovat energii.

Po srovnání politiky pro elektromobilitu a číselných faktických údajů uvedených v této kapitole lze konstatovat, že se obě země více či méně úspěšně přibližují svým cílům především díky vysoké státní angažovanosti. Oba státy nabízejí finanční pobídky či osvobození od daní, které jsou bezesporu hlavním důvodem rapidního rozvoje tohoto trhu, a různé další formy podpory. Norsko je však ve své cestě dále. To může mít několik různých důvodů.

---

<sup>111</sup> Global EV Outlook 2018 [online]. IEA (2018). [vid. 2019-06-26] Dostupné z: <https://webstore.iea.org/global-ev-outlook-2018> Str.45

<sup>112</sup> Nordic EV Outlook 2018 [online]. IEA (2018). [vid. 2019-06-26] Dostupné z: <https://webstore.iea.org/nordic-ev-outlook-2018> Str.41

<sup>113</sup> <https://www.gocompare.com/car-insurance/electric-avenues/#/countries>



Za prvé Norsko (či Švédsko, Dánsko, Finsko) je jednou z nejbohatších zemí světa. V samých počátcích elektromobility, kdy se objevila první elektroauta a finanční pobídky zatím nehrály primární roli, už si spousta Norů mohlo elektrický vůz dovolit. Tamní trh tedy vznikl dříve než například v Číně, Rusku, Indii, Mexiku, Brazílii apod.

Za druhé tamní politika podpory elektromobility trvá již od 90. let minulého století.<sup>114</sup> Trh měl tak do dnešního dne poměrně dlouhou dobu na rozvoj. Jedním z klíčových faktorů, při přijímání jakékoliv nové technologie, je obeznámenost společnosti s ní. Od přelomu 80. a 90. let 20. století probíhaly v Norsku informační kampaně propagující elektromobilitu. Oproti tomu Čína začala svou snahu o mnoho později, přibližně před deseti lety.<sup>115</sup>

Za třetí, Norsko je jednou z nejvíce ekologických zemí světa.<sup>116</sup> Po dlouhých letech těžby a prodeje ropy, se země pomalu začíná odklánět od fosilních paliv.<sup>117</sup> Elektřina je v této zemi z 98 % tvořena z obnovitelných zdrojů.<sup>118</sup> Tato země tedy nemusí řešit nejvýraznější otázku elektromobility: jak pouze nepřesunout vznik škodlivých zplodin z výfuků do komínů elektráren? Osvěta ohledně ochrany planety Země je v severských zemích na vysoké úrovni, tamní společnost je tedy ideálním místem pro rozvoj a osvojení nových technologií přátelských k životnímu prostředí. Zde vidím rovnou dvě z možných vysvětlení, proč jsou severské země v přestupu na elektropohon

---

<sup>114</sup> Norwegian EV policy. *Elbil.no* [online]. [vid. 2019-06-25]. Dostupné z: <https://elbil.no/english/norwegian-ev-policy/>

<sup>115</sup> SMITH, Oliver. Mapped: The world's most eco-friendly countries – where does the UK rank? In: *telegraph.co.uk* [online]. 22.4.2017 [vid. 2019-06-25]. Dostupné z: <https://www.telegraph.co.uk/travel/maps-and-graphics/most-and-least-environmentally-friendly-countries/>

<sup>116</sup> tamtéž

<sup>117</sup> HOLTER, Mikael. Norway Is Moving Away From Oil and Gas. In: *worldmaritimeaffairs.com* [online]. 8.4.2019 [vid. 2019-06-25]. Dostupné z: <https://www.worldmaritimeaffairs.com/norway-is-moving-away-from-oil-and-gas/>

<sup>118</sup> Renewable energy production in Norway. *Regjeringen.no* [online]. 11.5.2016 [vid. 2019-06-25]. Dostupné z: <https://www.regjeringen.no/en/topics/energy/renewable-energy/renewable-energy-production-in-norway/id2343462/>

relativně úspěšnější. Tamní environmentální citění a norskou energetickou soběstačnost.

S největší pravděpodobností však za dosavadním norským entuziasmem pro elektrická vozidla stojí z největší míry jednodušší důvod, než je ochrana životního prostředí a tím je ekonomické uvažování. Jak již bylo řečeno, pořízení automobilu je v Norsku drahá záležitost. Po započtení daní může dokonce klasický automobil stát dvojnásobek dovozní hodnoty. Sečteme-li daně pro spalovací auta, a úlevy a pobídky pro auta elektrická, výsledkem bude, že v Norsku je v současnosti většina elektrických aut levnějších než jejich spalovací protějšky.<sup>119</sup> V Číně naproti tomu, zůstávají elektrická auta i po započtení všech finančních pobídek dražší než automobily konvenční. Otázkou tak zůstává, jakým směrem se ubere vývoj trhu po vypršení státní podpory. Dobrou zprávou však je, že technologie pro elektromobily se konstantně vylepšují a jejich ceny klesají. Je tak jen otázkou času, kdy budou cenově konkurenceschopné bez vnější pomoci.

---

<sup>119</sup>Norwegian EV policy. *Elbil.no* [online]. [vid. 2019-06-25]. Dostupné z: <https://elbil.no/english/norwegian-ev-policy/>

## 4 SWOT analýza čínského sektoru elektrických automobilů

Před samotným závěrem práce považuji za vhodné shrnout dosavadní poznatky. Za příhodnou, přehlednou a stručnou formu shrnutí, která v kostce vystihne čínský průmysl elektrických osobních automobilů, jsem zvolil SWOT analýzu. Tento druh analýzy vychází ze společné práce čtyř profesorů Harvardské univerzity z roku 1965. Analýza má při běžném použití poskytnout podklady pro formulaci podnikových strategií a strategických cílů. Spočívá v rozboru současného vnitřního stavu organizace a zhodnocení vnějších faktorů, které je potřeba brát v potaz při obchodním plánování.<sup>120</sup> SWOT je zkratkou pro slova strenghts, weaknesses, opportunities a threats. V překladu z angličtiny silné stránky, slabé stránky, příležitosti a hrozby. Silné a slabé stránky představují vnitřní faktory, na něž mají organizace samy vliv. Příležitosti a hrozby, pak představují vnější faktory, které by měly firmy využít nebo se na ně připravit a bránit se jim. Většinou se metoda používá pro analýzu jednoho konkrétního podniku, pro účely této kapitoly a maximální zjednodušení však bude použita souhrnně pro všechny organizace, které tvoří jednotlivé články výrobního řetězce elektrických automobilů. Cílem této části nemá být přesnost použití analýzy v souladu s jejím původním významem, jako spíš shrnutí jednotlivých částí práce do co nejkonzistentnější podoby.

### **Silné stránky:**

- Dodavatelský řetězec – čínské společnosti v posledních letech získaly kontrolu nad dodavatelským a zpracovatelským řetězcem lithia a kobaltu, prvků klíčových pro výrobu velkokapacitních baterií.
- Výrobní kapacity – čínští výrobci mají ohromné výrobní kapacity, většina z největších výrobců li-ion baterií na světě je z Číny.
- Průmyslové zkušenosti – čínské firmy mají bohaté dlouholeté předchozí zkušenosti s výrobou elektrických motorek a koloběžek.

---

<sup>120</sup> SETH, Christophe. The SWOT Analysis: A key tool for developing your business strategy. Bruxelles: 50minutes, 2015. ISBN: 978-2-8062-6932-4. Str.5

- Cenová dostupnost – čínská výroba je tradičně relativně levnější než západní či japonská konkurence.

### **Slabé stránky:**

- Technologie – čínské firmy jsou obecně známy pro kopírování technologií, zřídka kdy mohl být svět svědkem nějakého velikého technologického komerčního úspěchu z Číny. To stejné zatím platí i pro EV. Čínské automobilky mají obecně těžší baterie s nižším dojezdem než například konkurence od Tesly<sup>121</sup> a zatím nepřišly s žádnou zásadní či převratnou inovací, která by je mohla vyšvihnout na výsluní automobilového průmyslu. O Tesle slyšel snad každý, o největším čínském výrobcí EV BYD toto říct nelze.
- Brand Image (pověst značky) – pro automobilový průmysl platí, že brand image je velice důležitá. Vzhledem k tomu, že export zatím není klíčovou strategií čínských výrobců EV, si tito výrobci doposud neměli čas svou brand image vybudovat. Při případné expanzi do světa, bude pro čínské značky přinejmenším obtížné oslovit zahraniční zákazníky. Pořízení vozu totiž není levnou záležitostí, jakou je například koupě čínského mobilního telefonu, které si nakonec své místo mezi světovou konkurencí získaly. Koupě vozu tak přirozeně vyžaduje mnohem vyšší úroveň důvěry ve značku.
- Rozptýlení zdrojů – štědrá dotační politika Číny vedla v posledních letech k raketovému nárůstu počtu malých start-upů na poli výroby EV. Mnoho z nich „spolykalo“ zdroje na výrobu či repetitivní výzkum a vývoj, který nevedl k žádným patrným výsledkům. Odhaduje se, že míra přežití těchto start-upů na trhu bude velice nízká.<sup>122</sup>

---

<sup>121</sup> Will Chinese Electric Cars Become Real Competition For Tesla? *Insideevs.com* [online]. [vid. 2019-06-25]. Dostupné z: <https://insideevs.com/news/341031/will-chinese-electric-cars-become-real-competition-for-tesla/>

<sup>122</sup> Only 1% of China Electric Car Startups to Survive, Investor Says. *Bloomberg.com* [online]. [vid. 2019-06-25]. Dostupné z: <https://www.bloomberg.com/news/articles/2018-08-07/only-1-of-china-electric-car-startups-to-survive-investor-says>

- Závislost výrobců na dotacích – souvisí s předchozím bodem, mnoho výrobců nemusí být schopno samostatné existence bez státní podpory.

## **Příležitosti**

- Zdroje – Čína je zemí velice rozlehlou a bohatou na přírodní zdroje. V Číně nalezneme většinu prvků potřebných pro výrobu elektromobilů ve velkém množství. Čína má také bohatá uhelná a plynová naleziště.
- Cena ropy – cena ropy konstantně stoupá, což nahrává do karet výrobcům vozidel nových čistých technologií. Tento trend je potřeba včas podchytit a využít.
- Životní prostředí – životní prostředí na naší planetě se bohužel stále zhoršuje, pro automobilové výrobce je však toto prostorem k inovaci. Platí to, co v předchozím bodě.
- Podpora státu – na málokterém podnikání má stát takový zájem, jako u elektrických automobilů. Potenciální výrobci mají spoustu příležitostí tohoto využít ve svůj prospěch.
- Celosvětová poptávka – kvůli rostoucí ceně ropy a zhoršujícímu se životnímu prostředí se celosvětová poptávka bude časem přeorientovávat právě na trh elektromobilů. Vzniká zde tak ohromný potenciál odbytu jak v Číně, tak v celém světě v případě exportu.

## **Hrozby**

- Zahraniční konkurence – zahraniční tradiční výrobci či výrobci čistě zaměřeni na elektromobilitu s mnohaletou zkušeností ve výrobě těchto vozů mohou pro čínské automobilky představovat seriózní konkurenci.
- Obchodní válka s USA – obchodní válka která v poslední době probíhá mezi Čínou a USA může být vážnou překážkou pro světovou ekonomiku a vývoj technologií. Její eskalace by mohla odsunout komercializaci elektromobility. Největší výrobce EV je totiž z USA, největším trhem je pak Čína. Naopak Čína vyrábí levnější vozy, které by teoreticky mohli v budoucnu poptávat méně majetní Američané.

- Nedostatek infrastruktury – se snižujícími se cenami elektromobilů a jejich zvyšujícím se dojezdem, se očekává rapidní nárůst prodeje. Nedostatek nabíjecí infrastruktury by se tak brzy mohl stát hlavním problémem v elektrifikaci automobilového sektoru.
- Konec státní podpory – jak již bylo řečeno v současné chvíli je sektor výroby elektrických automobilů silně podporován státem. V některých případech jsou výrobci na podpoře i závislí. Je potřeba se postupně připravovat na situaci, kdy bude tato podpora ukončena.

Obr. 6 (SWOT analýza čínského sektoru elektrických automobilů)



(Zdroj: vlastní tvorba)

## 5 Predikce budoucího vývoje

Tato práce se ve své úvodní části krátce zabývala historií elektromobility. Většina textu však až doposud pojednávala o současné situaci ve světě, především pak v Číně. Do poslední kapitoly by tak bylo na místě, pro komplexní uzavření celého tématu, zahrnout predikci možného budoucího vývoje čínského automobilového průmyslu se zaměřením na elektrické vozy.

V roce 2018 se v celé zemi prodalo 1,1 milionů EV a podařilo se tak poprvé překonat hranici prodeje 1 milionu vozů ročně. V současnosti (2019) je Čína podle odhadů analytiků webu CleanTechnica, který se zabývá novinkami ze světa čisté energie, na cestě k prodeji 2 milionů kusů elektrických vozidel ročně.<sup>123</sup> Podle dostupných údajů bylo v lednu 2019 v zemi prodáno 96 tisíc kusů, v únoru 53 tisíc, v březnu 118 tisíc a v dubnu 97 tisíc kusů (celkem 364 tisíc, nejsou zde zahrnuty komerční vozidla, skutečné číslo tak bude vyšší).<sup>124</sup>

Podle zkušeností z předchozích let bývá leden nejslabším prodejním měsícem. Prodeje v lednu typicky dosahují poloviny či dokonce třetiny objemu, které vykazují poslední měsíce roku.<sup>125</sup> Predikce 2 milionu kusů byla zmíněnými analytiky provedena již v lednu, kdy prodeje dosahovaly v meziročním srovnání velmi vysokých hodnot. Ačkoli se prodeje v únoru razantně propadly, v následujících měsících opět nabraly na síle. Pokud tedy znovu nedojde k výraznějším propadům a bude se opakovat podobný scénář jako v posledních letech, domnívám se, že by predikce analytiků mohla být pravdivá. Některé analýzy jsou zdrženlivější, jedna z nich například odhaduje pokoření hranice 2 milionů až příští rok.<sup>126</sup>

---

<sup>123</sup> HOLLAND, Maximilian. China's Passenger Electric Vehicle Sales Jumped To 91,000 In January, Suggesting 2 Million Total Sales In 2019 — CleanTechnica Report. In: cleantechnica.com [online]. 19.2.2019 [vid. 2019-06-25]. Dostupné z: <https://cleantechnica.com/2019/02/19/chinas-passenger-electric-vehicle-sales-jumped-to-91000-in-january-suggesting-2-million-total-sales-in-2019/>

<sup>124</sup> KANE, Mark. In April 2019 Plug-In Electric Car Sales In China Increased 34%. In: insideevs.com [online]. 28.5.2019 [vid. 2019-06-25]. Dostupné z: <https://insideevs.com/news/351435/april-2019-plugin-car-sales-china/>

<sup>125</sup> tamtéž

<sup>126</sup> China Set to Dominate Electric Vehicle Battleground For Decades. *Bloomberquint.com* [online]. 16.5.2019 [vid. 2019-06-25]. Dostupné z: <https://www.bloomberquint.com/technology/china-set-to-dominate-electric-vehicle-battleground-for-decades>

V dřívějších částech práce bylo zároveň zmíněno, že ve 2012 měla Čína ambice pro rok 2020 prodat 5 milionů elektrických vozů. V roce 2017 byly tyto ambice sníženy na 2 miliony vozů. Vzhledem k tomu, že prodeje 2 milionů vozů bude se slušnou pravděpodobností dosaženo již letos, mohly by prodeje ve 2020 překonat prodejní očekávání z roku 2017, a dosáhnout úrovně někde mezi nimi a očekávanými z roku 2012. Jak je vidět, Čína se z nenaplnění dřívějších příliš optimistických prognóz poučila a začala tak svá očekávání mírnit podle současných trendů. Cíle z roku 2017 konečně odpovídají realitě.

V krátkém horizontu se predikce pro čínský trh elektromobilů pohybují někde od 20 % tržního podílu do 50 % do roku 2025.<sup>127</sup> Mezi konzervativnější predikce patří například analýzy agentury Bloomberg<sup>128</sup>. Ty optimističtější pak pochází například od FitchRatings<sup>129</sup> či zmíněné CleanTechnica. Obecně se domnívám, že predikce komerčních analytických a konzultačních společností budou souhrnně vykazovat konzervativnější přístup. Jelikož na nich závisí investiční rozhodování jejich korporátních klientů, budou ve svých předpovědích nejspíše zdrženlivější. Naproti tomu z článků a příspěvků webu CleanTechnica, je poznat, že jde o jednoznačné zastánce elektromobility, ze kterých číší nadšení pro danou technologii. Pro střízlivý pohled na věc je tak vhodné očekávat výsledky někde uprostřed.

Pro dlouhý časový horizont některé světové země oficiálně uvedly rok, ve kterém plánují kompletně ukončit prodeje spalovacích automobilů.<sup>130</sup> Časové rozpětí pro opuštění konvenčních motorů se pohybuje od roku 2025-2050. Přestože k těmto zemím Čína nepatří, již dříve naznačila, že doufá ve 100 % prodeje plně elektrických automobilů do 2030. Na první pohled se tento

---

<sup>127</sup> HOLLAND, Maximilian. China's Passenger Electric Vehicle Sales Jumped To 91,000 In January, Suggesting 2 Million Total Sales In 2019 — CleanTechnica Report. In: cleantechnica.com [online]. 19.2.2019 [vid. 2019-06-25]. Dostupné z: <https://cleantechnica.com/2019/02/19/chinas-passenger-electric-vehicle-sales-jumped-to-91000-in-january-suggesting-2-million-total-sales-in-2019/>

<sup>128</sup> Electric Vehicle Outlook 2019 [online]. BloombergNEF (2019). [vid. 2019-06-26] Dostupné z: <https://about.bnef.com/electric-vehicle-outlook/>

<sup>129</sup> Fitch Ratings: China's EV Market to Sustain Rapid Growth Despite Subsidy Cut. *Fitchratings.com* [online]. [vid. 2019-06-25]. Dostupné z: <https://www.fitchratings.com/site/pr/10068761>

<sup>130</sup> PETROFF, Allana. These countries want to ditch gas and diesel cars. In: money.cnn.com [online]. 26.7.2017 [vid. 2019-06-25]. Dostupné z: <https://money.cnn.com/2017/07/26/autos/countries-that-are-banning-gas-cars-for-electric/index.html>



neoficiální cíl může opět zdát příliš ambiciózní. Podíváme-li se však na příklad Norska, plán najednou působí střízlivěji. Norsko totiž již v tomto roce dosáhlo 58 % podílů EV na celkových automobilových prodejkách. V předchozí kapitole bylo naznačeno, že hlavním důvodem pro vysoký tržní podíl EV v Norsku by mohla být uměle snížená cena pod cenu běžných vozů. Ačkoli Čína plánuje upustit od dotační politiky (díky které Norsko náskoku dosáhlo) zbývá stále více než 10 let do roku 2030. Za těchto deset let může cena EV klesnout pod cenu konvenčních vozů. Pokud se tak stane a bude zároveň úměrně rozšiřována dobíjecí infrastruktura, nevidím důvod, proč by nemohl tržní podíl prodejků elektromobilů dosáhnout a překonat 90 % i bez vnějších zásahů.

## Závěr

Hned v úvodu práce bylo řečeno, že se Čína chce stát globálním lídrem ve výrobě a následně prodeji elektrických automobilů. Tento záměr je možné vyčíst z prohlášení některých čínských představitelů, obsahu centrálního plánování či samotného dění v čínském automobilovém průmyslu. Čína má pro sledování tohoto záměru několik velmi důležitých důvodů. Mezi ně patří zhoršující se kvalita životního prostředí, snížení závislosti na cizí ropě a konkurenceschopnost v automobilovém průmyslu.

Práce měla za cíl komplexně analyzovat čínský sektor osobních elektrických automobilů a tím poskytnout odpovědi na otázky: *Jaké faktory přispěly Číně k převzetí první příčky v prodeji a výrobě elektromobilů? Je pravděpodobné, že si toto postavení udrží (proč)?* Další otázkou bylo: *Z jakých důvodů se v současnosti zdá být přijetí nové technologie mnohem snazší v Číně, než například v USA či u nás? V čem se odlišuje Čína od zbytku světa?* Posledním cílem práce bylo predikovat budoucí vývoj daného odvětví v této zemi. Prezentované poznatky práce naplnily stanovené cíle.

Ve výrobě elektromobilů má Čína několik výhod oproti ostatním státům. Mezi ty hlavní patří kontrola celého výrobního řetězce, ohromné výrobní kapacity (především baterií), předchozí průmyslové zkušenosti s elektromobilitou a cenová dostupnost. Tyto výhody, společně s intenzivní politikou finanční podpory a centrálního plánování vedly k dnešní situaci, kdy se skutečně nejvíce elektrických aut prodá a vyrobí právě v Číně. Toto postavení si Čína zcela jistě udrží, vzhledem k tomu, že jediný trh, který jí zatím může konkurovat velikostí, tedy USA, vykazuje v případě elektrických aut mnohem menší růst. To si vysvětlují především absencí centrálního plánování v USA, velice nízkými cenami paliva a citovým vztahem Američanů ke spalovacím automobilům.

Mezi důvody, kvůli kterým se přijetí technologie spotřebiteli zdá být snazší v Číně než v USA či u nás patří podle mě především technologická otevřenost Číňanů, nulový emocionální vztah k běžným automobilům a také neúnosná

environmentální a tím i zdravotní situace v Čínských městech. Dalším důvodem je pak samozřejmě i finanční podpora zmíněná v odstavci výše.

Kroky, které byly v práci popsány a kterými se čínská vláda rozhodla podpořit rozvoj elektromobility přinesly své výsledky. Čína co se týče prodeje elektromobilů získala jednoznačně nejsilnější pozici mezi ostatními důležitými světovými automobilovými trhy. Díky svým mnohým továrnám na baterie taktéž dosáhla světově největší výrobní kapacity. Přesto se čínští výrobci elektrických automobilů zatím vůbec nezaměřili na export. Podle průmyslového analytika Joseho Pontese to má tři důvody.<sup>131</sup> Za prvé, čínský trh je dostatečně velký, aby absorboval svou současnou produkci. Za druhé, většina čínských automobilových společností je na západě naprosto neznámých. Spotřebitelé se tak nejprve potřebují obeznámit s čínskými výrobci v případě obchodu. A za třetí, jejich auta ještě nesplňují přísné bezpečnostní nároky v USA a Evropě. Při otevření čínského trhu elektrických automobilů světu by přitom mohl být komerční potenciál čínských značek při zaměření na export ohromný.

Pro úspěšnou a hladkou finalizaci přechodu na elektrický pohon bych Číně doporučil několik věcí. Velice důležité je nadále vkládat finanční prostředky do výzkumu a rozvoje technologií baterií. Současné elektromobily jsou bez dotací stále dražší než jejich spalovací protějšky, především kvůli akumulátorům. Je proto nutné hledat způsoby, jak snižovat jejich cenu a současně nejlépe také zvyšovat jejich kapacitu. Čínské investice do vývoje technologií baterií nejsou jen v zájmu Číny z komerčního hlediska kvůli získání konkurenčních výhod, ale i v zájmu celého lidstva. Dalším nezbytným „dílem skládačky“ je taktéž diverzifikace energetického mixu. Jak již bylo řečeno, jedním z primárních důvodů elektrifikace je oproštění se od používání fosilních paliv. Elektrifikace by tak postrádala smysl, pokud by se veškerá energie pro elektromobily vyráběla z uhlí. Zde by si Čína mohla vzít příklad z Norska. Dalším důležitým

---

<sup>131</sup>BARKENBUS, Jack. The electric vehicle revolution will come from China, not the US. In: theconversation.com [online]. 14.5.2019 [vid. 2019-06-25]. Dostupné z: <https://theconversation.com/the-electric-vehicle-revolution-will-come-from-china-not-the-us-116102>

krokem je šíření osvěty o ochraně životního prostředí mezi spotřebiteli a propagace elektromobility. Přijetí elektrických vozů společností bude o to snazší, o kolik více budou imponovat finálním spotřebitelům a o kolik kladnější vztah k nim lidé budou mít. Posledním, avšak neméně důležitým krokem, jsou intenzivní investice do výstavby a zdokonalování elektrické přenosové sítě a nabíjecí infrastruktury. Předchozí doporučení by totiž bez splnění tohoto kroku nakonec tak či onak musela skončit neúspěchem.

# Seznam bibliografických odkazů

## Knihy

ANDERSON, Curtis D. a Judy ANDERSON. Electric and hybrid cars: a history. Jefferson, N.C.: McFarland, c2005. ISBN 0-7864-1872-9.

BAOFU, Peter. The future of post-human transportation: a preface to a new theory of networks and operations. Newcastle upon Tyne: Cambridge Scholars Publishing, 2012. ISBN 978-1443840491.

BAYRAM, İslam Şafak a Ali TAJER. Plug-in electric vehicle grid integration. Norwood, MA: Artech House, [2017]. Artech House power engineering series. ISBN 978-1-63081-051-1.

BESANCON, Robert M. The Encyclopedia of Physics. 3rd ed. Netherlands: Kluwer Academic, 1990. ISBN: 978-0-442-00522-1.

BINHACK, Petr a Lukáš TICHÝ. Energetická bezpečnost ČR a budoucnost energetické politiky EU. Praha: Ústav mezinárodních vztahů, 2011. ISBN 978-80-87558-02-7.

HUSAIN, Iqbal. Electric and hybrid vehicles: design fundamentals. Boca Raton, Fla.: CRC Press, c2003. ISBN 0-8493-1466-6.

MIAO, Bo. Emissions, pollutants and environmental policy in China: designing a national emissions trading system. New York, NY: Routledge, 2013. ISBN 978-0-415-65957-4.

MOLDAN, Bedřich. Podmaněná planeta. Druhé, rozšířené a upravené vydání. V Praze: Univerzita Karlova, nakladatelství Karolinum, 2015. ISBN 978-80-246-2999-5.

RELMAN, David A. Global climate change and extreme weather events: understanding the contributions to infectious disease emergence: workshop summary. Washington, D.C.: National Academies Press, c2008. ISBN 978-0-309-12402-7.

ROGERS, Everett M. Diffusion of innovations. 4th ed. New York: Free Press, c1995. ISBN 978-0029266717.

SETH, Christophe. The SWOT Analysis: A key tool for developing your business strategy. Bruxelles: 50minutes, 2015. ISBN: 978-2-8062-6932-4.

## Elektronické výroční zprávy a reporty

Consumer insights on new energy vehicles in China [online], KPMG (April 2017). [vid. 2019-06-26] Dostupné z: <https://home.kpmg/cn/en/home/insights/2017/04/consumer-insights-new-energy-vehicles-in-china.html>

Deloitte Global Automotive Consumer Study 2018 [online], Deloitte (2018). [vid. 2019-06-26] Dostupné z: <https://www2.deloitte.com/global/en/pages/consumer-business/articles/cip-automotive-trends-millennials-consumer-study.html#1>

Electric Vehicle Outlook 2019 [online]. BloombergNEF (2019). [vid. 2019-06-26] Dostupné z: <https://about.bnef.com/electric-vehicle-outlook/>

Global EV Outlook 2016 [online]. IEA (May 2016). [vid. 2019-06-26] Dostupné z: [https://www.iea.org/publications/freepublications/publication/Global\\_EV\\_Outlook\\_2016.pdf](https://www.iea.org/publications/freepublications/publication/Global_EV_Outlook_2016.pdf)

Global EV Outlook 2018 [online]. IEA (2018). [vid. 2019-06-26] Dostupné z: <https://webstore.iea.org/global-ev-outlook-2018>

Global EV Outlook 2019 [online]. IEA (May 2019). [vid. 2019-06-26] Dostupné z: <https://www.iea.org/publications/reports/globalevoutlook2019/>

HALL, Dale; LUTSEY, Nic. Emerging Best Practices For Electric Vehicle Charging Infrastructure [online], © INTERNATIONAL COUNCIL ON CLEAN TRANSPORTATION (October 2017). [vid. 2019-06-26] Dostupné z: [https://www.theicct.org/sites/default/files/publications/EV-charging-best-practices\\_ICCT-white-paper\\_04102017\\_vF.pdf](https://www.theicct.org/sites/default/files/publications/EV-charging-best-practices_ICCT-white-paper_04102017_vF.pdf)

HONGYANG, Cui. China's new energy vehicle mandate policy (FINAL RULE) [online], © INTERNATIONAL COUNCIL ON CLEAN TRANSPORTATION (January 2018). [vid. 2019-06-26] Dostupné z: <https://www.theicct.org/publications/china-nev-mandate-final-policy-update-20180111>

CHARGING AHEAD: ELECTRICVEHICLE INFRASTRUCTURE DEMAND [online], McKinsey & Company (October 2018). [vid. 2019-06-26] Dostupné z: <https://www.mckinsey.com/industries/automotive-and-assembly/our-insights/charging-ahead-electric-vehicle-infrastructure-demand>

CHUNRONG, Tian. Analysis of China's Oil Imports and Exports Situation [online], SinopecGroup, 2018. [vid. 2019-06-26] Dostupné z: <http://www.coag.com.cn/EN/Y2018/V25/I3/17#>

Made in China 2025 BACKGROUNDER [online], Institute for Security & Development Policy (June 2018). Dostupné z: <http://isd.eu/content/uploads/2018/06/Made-in-China-Backgrounder.pdf>

MERIJN, Drenth. New Energy Vehicles [online], Embassy of the Kingdom of the Netherlands (2018). [vid. 2019-06-26] Dostupné z: <http://zakendoeninchina.org/wp-content/uploads/2018/10/Chinas-New-Energy-Vehicles-developments-report-sept-2018.pdf>

New Energy Vehicles: Unfolding in China [online], J.D.POWER (March 2018). [vid. 2019-06-26] Dostupné z: <https://china.jdpower.com/resource/new-energy-vehicles-unfolding-china>

New market.New entrants.New challenges.Battery Electric Vehicles. [online], Deloitte (2018). [vid. 2019-06-26] Dostupné z: <https://www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/uk/Documents/manufacturing/deloitte-uk-battery-electric-vehicles.pdf>

Nordic EV Outlook 2018 [online]. IEA (2018). [vid. 2019-06-26] Dostupné z: <https://webstore.iea.org/nordic-ev-outlook-2018>

Profiling tomorrow's trendsetting car buyers [online], McKinsey & Company (December 2018). [vid. 2019-06-26] Dostupné z: <https://www.mckinsey.com/industries/automotive-and-assembly/our-insights/profiling-tomorrows-trendsetting-car-buyers>

TANG, Rachel. China's Auto Sector Development and Policies: Issues and Implications [online report], Congressional Research Service, 25.6.2012. [vid. 2019-06-26] Dostupné z: <https://www.hsdl.org/?view&did=718658>

The Global Electric-Vehicle Market Is Amped Up And On The Rise [online]. McKinsey & Company (May 2018). [vid. 2019-06-26] Dostupné z: <https://www.mckinsey.com/industries/automotive-and-assembly/our-insights/the-global-electric-vehicle-market-is-amped-up-and-on-the-rise>

## Časopisy

MARQUIS, Christopher; ZHANG, Hongyu. China's Quest to Adopt Electric Vehicles. *Stanford Social Innovation Review* [online]. 2013 [vid. 2013-10-30]. ISSN 1542-7099

## Diplomové práce

HOVE, Anders; SANDALOW, David. ELECTRIC VEHICLE CHARGING IN CHINA AND THE UNITED STATES. New York, February 2019. Diplomová práce. Columbia University. Dostupné také z: [https://energypolicy.columbia.edu/sites/default/files/file-uploads/EV\\_ChargingChina-CGEP\\_Report\\_Final.pdf](https://energypolicy.columbia.edu/sites/default/files/file-uploads/EV_ChargingChina-CGEP_Report_Final.pdf)

HOWELL, Sabrina; LEE, Henry; HEAL, Adam. Leapfrogging or Stalling Out? Electric Vehicles in China. Cambridge (MA), 2014. Diplomová práce. Harvard University. Dostupné také z: <https://www.belfercenter.org/publication/leapfrogging-or-stalling-out-electric-vehicles-china>

NILSSON, Josefin. How good are electric cars? Lund, 2016. Master's thesis. Lund University, Faculty of Engineering. Dostupné také z: <https://lup.lub.lu.se/luur/download?func=downloadFile&recordId=8884386&fileId=8884389>

PENEV, Alexander; CATALIN, Ivan. Chinese consumer attitudes towards the EV. Linköping, 2011. Diplomová práce. Linköping University. Dostupné také z: <http://www.diva-portal.org/smash/get/diva2:441784/FULLTEXT01.pdf>

SAIFUL, Hasan. Impact on crude oil demand by electric vehicles in China -Adopting measures similar to Norwegian EV policy. Bodø, May 2017. Diplomová práce. Nord University. Dostupné také z: <https://pdfs.semanticscholar.org/854a/d126ccb1d4e19fce9ba519fb6d7aaaae018f9.pdf>

SERGER, Sylvia, Schwaag. China's Fifteen-Year Plan for Science and Technology: An Assessment. Lund, 2007. Master's thesis. Lund University. Dostupné také z: <https://lucris.lub.lu.se/ws/files/5663330/1388869.pdf>

## Statistiky

IEA (2016), "Share of oil products final consumption by sector". In: IEA statistics [online][vid. 2019-06-25]. Dostupné z: <https://www.iea.org/statistics/?country=CHINA&year=2016&category=Oil&indicator=ShareOilProductsConsBySector&mode=chart&dataTable=BALANCES>

OECD (2019), "Gross domestic spending on R&D". In: OECD iLibrary [online][vid. 2019-06-25]. Dostupné z: <https://doi-org.zdroje.vse.cz/10.1787/d8b068b4-en>

## Webové stránky a články

A Year in Review: The Electric Vehicle Market in 2018. *Medium.com* [online]. [vid. 2019-06-25]. Dostupné z: <https://medium.com/thebeammagazine/a-year-in-review-the-electric-vehicle-market-fab1172d4e9f>

AMADEO, Kimberly. Oil Price Forecast 2019–2050. In: [www.thebalance.com](http://www.thebalance.com) [online]. 13.6.2019 [vid. 2019-06-25]. Dostupné z: <https://www.thebalance.com/oil-price-forecast-3306219>

BARKENBUS, Jack. The electric vehicle revolution will come from China, not the US. In: [theconversation.com](http://theconversation.com) [online]. 14.5.2019 [vid. 2019-06-25]. Dostupné z: <https://theconversation.com/the-electric-vehicle-revolution-will-come-from-china-not-the-us-116102>

BEKKER, Henk. Worldwide Car Sales and Global Market Analysis In: [best-selling-cars.com](http://best-selling-cars.com) [online]. 23.2.2019 [vid. 2019-06-25]. Dostupné z: <https://www.best-selling-cars.com/global/2018-full-year-international-worldwide-car-sales-and-global-market-analysis/>

BRANIGAN, Tania. China and cars: a love story. In: [theguardian.com](http://theguardian.com) [online] 14.12.2012 [vid. 2019-06-25]. Dostupné z: <https://www.theguardian.com/world/2012/dec/14/china-worlds-biggest-new-car-market>

Cleaner Cars from Cradle to Grave (2015) [www.ucsusa.org](http://www.ucsusa.org) [online]. [vid. 2019-06-25]. Dostupné z: [https://www.ucsusa.org/clean-vehicles/electric-vehicles/life-cycle-ev-emissions#.Vv0\\_OhIrKRt](https://www.ucsusa.org/clean-vehicles/electric-vehicles/life-cycle-ev-emissions#.Vv0_OhIrKRt)

DOGGETT, Scott. China Announces Plan to Subsidize EVs and Plug-in Hybrids in Five Major Cities. In: [web.archive.org](http://web.archive.org) [online] 1.6.2010 [vid. 2019-06-25]. Dostupné z: <https://web.archive.org/web/20100605040731/http://blogs.edmunds.com/greencaradvisor/2010/06/china-announces-plan-to-subsidize-evs-and-plug-in-hybrids-in-five-major-cities.html>

Elbil-salget økte med nesten 40 prosent: Norge i toppsjiktet. [Shifter.no](http://shifter.no) [online]. 2.1.2019 [vid. 2019-06-25]. Dostupné z: <https://shifter.no/elbil-salget-okte-med-nesten-40-prosent-i-fjor/>

FARCHY, Jack; WARREN, Hayley. Cobalt control: China's secret weapon in the race to dominate electric car industry. In: [independent.ie](http://independent.ie) [online] 5.4.2019 [vid. 2019-06-25]. Dostupné z: <https://www.independent.ie/business/world/cobalt-control-chinas-secret-weapon-in-the-race-to-dominate-electric-car-industry-37984215.html>

Fitch Ratings: China's EV Market to Sustain Rapid Growth Despite Subsidy Cut. [Fitchratings.com](http://Fitchratings.com) [online]. [vid. 2019-06-25]. Dostupné z: <https://www.fitchratings.com/site/pr/10068761>

Global green energy patent filings 2017 jump 43% compared to 2016 In: [bioenergyinternational.com](http://bioenergyinternational.com) [online]. 6.10.2018 [vid. 2019-06-25]. Dostupné z: <https://bioenergyinternational.com/research-development/global-green-energy-patent-filings-2017-jump-43-compared-to-2016>

GRIFFITHS, James. 22 of the top 30 most polluted cities in the world are in India. In: [edition.cnn.com](http://edition.cnn.com) [online] 5.3.2019 [vid. 2019-06-25]. Dostupné z: <https://edition.cnn.com/2019/03/04/health/most-polluted-cities-india-china-intl/index.html>

HAMERS, Laurel. Global carbon dioxide emissions will hit a record high in 2018. In: [sciencenews.org](http://sciencenews.org) [online] 6.12.2018 [vid. 2019-06-25]. Dostupné z: <https://www.sciencenews.org/article/global-carbon-dioxide-emissions-will-hit-record-high-2018>

HANKE, Petr. Indukční dobíjení vozidel – Bez kabelu. In: [www.automobilrevue.cz](http://www.automobilrevue.cz) [online]. 26.6.2015 [vid. 2019-06-25]. Dostupné z: [https://www.automobilrevue.cz/rubriky/clanky/technika/indukcni-dobijeni-vozidel-bez-kabelu\\_44122.html](https://www.automobilrevue.cz/rubriky/clanky/technika/indukcni-dobijeni-vozidel-bez-kabelu_44122.html)



HAWKINS, Andrew J. Electric cars still face a big hurdle: the charging system. In: theverge.com [online] 3.1.2018 [vid. 2019-06-25]. Dostupné z: <https://www.theverge.com/2018/10/3/17933134/ev-charging-station-network-infrastructure-tesla>

HELLER, Marika. Chinese Government Support for New Energy Vehicles as a Trade Battleground. In: nbr.org [online] 27.9.2017 [vid. 2019-06-25]. Dostupné z: <https://www.nbr.org/publication/chinese-government-support-for-new-energy-vehicles-as-a-trade-battleground/>

HOLLAND, Maximilian. China's Passenger Electric Vehicle Sales Jumped To 91,000 In January, Suggesting 2 Million Total Sales In 2019 — CleanTechnica Report. In: cleantechnica.com [online]. 19.2.2019 [vid. 2019-06-25]. Dostupné z: <https://cleantechnica.com/2019/02/19/chinas-passenger-electric-vehicle-sales-jumped-to-91000-in-january-suggesting-2-million-total-sales-in-2019/>

HOLTER, Mikael. Norway Is Moving Away From Oil and Gas. In: worldmaritimeaffairs.com [online]. 8.4.2019 [vid. 2019-06-25]. Dostupné z: <https://www.worldmaritimeaffairs.com/norway-is-moving-away-from-oil-and-gas/>

HOLZMANN, Anna. China's battery industry is powering up for global competition. In: merics.org [online]. 24.10.2018 [vid. 2019-06-25]. Dostupné z: <https://www.merics.org/en/blog/chinas-battery-industry-powering-global-competition>

HUSSEINI, Talal. Oil and Gas industry trends 2019: ranking the top 10. In: offshore-technology.com [online] 7.1.2019 [vid. 2019-06-25]. Dostupné z: <https://www.offshore-technology.com/features/oil-and-gas-industry-trends-2019/>

Charge on the Road. Tesla.com [online]. [vid. 2012-10-30]. Dostupné z: <https://www.tesla.com/supercharger>

Charging at Home. Energy.gov [online]. [vid. 2012-10-30]. Dostupné z: <https://www.energy.gov/eere/electricvehicles/charging-home>

CHENG, Evelyn. Millions of Chinese tourists are spurring the growth of mobile pay overseas. In: cnbc.com [online] 20.1.2019 [vid. 2019-06-25]. Dostupné z: <https://www.cnbc.com/2019/01/21/millions-of-chinese-tourists-spur-growth-of-mobile-pay-overseas.html>

China Set to Dominate Electric Vehicle Battleground For Decades. Bloombergquint.com [online]. 16.5.2019 [vid. 2019-06-25]. Dostupné z: <https://www.bloombergquint.com/technology/china-set-to-dominate-electric-vehicle-battleground-for-decades>

China to Phase Out Electric Vehicle Subsidies by 2021: China EV100 Forum Discusses New Policy Environment for E-Mobility in China. In: sustainabletransport.org [online] 17.2.2016 [vid. 2019-06-25]. Dostupné z: <https://www.sustainabletransport.org/archives/3737>

CHINA: 12th Five-Year Plan (2011-2015) for National Economic and Social Development. Policy.asiapacificenergy.org [online]. [vid. 2012-10-30]. Dostupné z: <https://policy.asiapacificenergy.org/node/37>

China's Electric Vehicle Development Failing to Meet Ambitious Targets. Worldwatch.org [online]. 26.6.2019 [vid. 2019-06-25]. Dostupné z: <http://www.worldwatch.org/china%E2%80%99s-electric-vehicle-development-failing-meet-ambitious-targets-0>

Jaký elektrický vůz je pro vás ten pravý? Ford.cz [online]. [vid. 2019-06-25]. Dostupné z: <https://www.ford.cz/pred-nakupem/objevte/hybrid-electric>

KAN, Julia. Environmentally Friendly Consumers Emerge. In: chinabusinessreview.com [online]. 2.5.2010 [vid. 2019-06-25]. Dostupné z: <https://www.chinabusinessreview.com/environmentally-friendly-consumers-emerge/>

KANE, Mark. German Government Warns Of Massive Job Loss Due To Electric Cars. In: insideevs.com [online]. 21.6.2018 [vid. 2019-06-25]. Dostupné z: <https://insideevs.com/german-government-warns-of-massive-job-loss-due-to-electric-cars/>

KANE, Mark. China Has Passed 500,000 New Energy Vehicle Sold (Excluding Imports). In: insideevs.com [online]. 14.6.2016 [vid. 2019-06-25]. Dostupné z: <https://insideevs.com/china-has-passed-500000-new-energy-vehicle-sold-excluding-imports/>

KANE, Mark. In April 2019 Plug-In Electric Car Sales In China Increased 34%. In: insideevs.com [online]. 28.5.2019 [vid. 2019-06-25]. Dostupné z: <https://insideevs.com/news/351435/april-2019-plugin-car-sales-china/>

LI, Fusheng. China powering up efforts to build car-charging poles. In: chinadaily.com [online]. 28.1.2019 [vid. 2019-06-25]. Dostupné z: <http://www.chinadaily.com.cn/a/201901/28/WS5c4e916aa3106c65c34e6d70.html>

LI, Weida. Vehicle emissions become major source of air pollution in China. In: gbtimes.com [online]. 4.6.2018 [vid. 2019-06-25]. Dostupné z: <https://gbtimes.com/vehicle-emissions-become-major-source-of-air-pollution-in-china>

MA, Jie; STRINGER, David. The Breakneck Rise of China's Colossus of Electric-Car Batteries. In: bloomberg.com [online]. 1.2.2018 [vid. 2019-06-25]. Dostupné z: <https://www.bloomberg.com/news/features/2018-02-01/the-breakneck-rise-of-china-s-colossus-of-electric-car-batteries>

MOLLY. China car population reaches 235 million units, Ministry of Public Security. In: autonews.gasgoo.com [online]. 18.10.2018 [vid. 2019-06-25]. Dostupné z: [https://autonews.gasgoo.com/china\\_news/70015270.html](https://autonews.gasgoo.com/china_news/70015270.html)

National High-tech R&D Program (863 Program). *Most.gov.cn* [online]. [vid. 2012-10-30]. Dostupné z: <http://www.most.gov.cn/eng/programmes1/>

Norwegian EV policy. *Elbil.no* [online]. [vid. 2019-06-25]. Dostupné z: <https://elbil.no/english/norwegian-ev-policy/>

Only 1% of China Electric Car Startups to Survive, Investor Says. *Bloomberg.com* [online]. [vid. 2019-06-25]. Dostupné z: <https://www.bloomberg.com/news/articles/2018-08-07/only-1-of-china-electric-car-startups-to-survive-investor-says>

Our investment plan. *Electrifyamerica.com* [online]. [vid. 2012-10-30]. Dostupné z: <https://www.electrifyamerica.com/our-plan>

PETROFF, Allana. These countries want to ditch gas and diesel cars. In: money.cnn.com [online]. 26.7.2017 [vid. 2019-06-25]. Dostupné z: <https://money.cnn.com/2017/07/26/autos/countries-that-are-banning-gas-cars-for-electric/index.html>

PYPER, Julia. US Electric Vehicle Sales Increased by 81% in 2018. In: medium.com [online]. 7.1.2019 [vid. 2019-06-25]. Dostupné z: <https://www.greentechmedia.com/articles/read/us-electric-vehicle-sales-increase-by-81-in-2018#gs.i8w6h8>

Renewable energy production in Norway. *Regjeringen.no* [online]. 11.5.2016 [vid. 2019-06-25]. Dostupné z: <https://www.regjeringen.no/en/topics/energy/renewable-energy/renewable-energy-production-in-norway/id2343462/>

- RITCHIE, Hannah; ROSER, Max. CO<sub>2</sub> and other Greenhouse Gas Emissions. In: ourworldindata.org [online] May 2017 [vid. 2019-06-25]. Dostupné z: <https://ourworldindata.org/co2-and-other-greenhouse-gas-emissions>
- SHANE, Daniel. China is winning electric cars 'arms race'. In: money.cnn.com [online] 20.11.2017 [vid. 2019-06-25]. Dostupné z: <https://money.cnn.com/2017/11/20/investing/lithium-china-electric-car-batteries/index.html>
- SMITH, Oliver. Mapped: The world's most eco-friendly countries – where does the UK rank? In: telegraph.co.uk [online]. 22.4.2017 [vid. 2019-06-25]. Dostupné z: <https://www.telegraph.co.uk/travel/maps-and-graphics/most-and-least-environmentally-friendly-countries/>
- Technologie elektromobilu. Ford.cz [online]. [vid. 2019-06-25]. Dostupné z: <https://www.ford.cz/pred-nakupem/objevte/hybrid-electric/all-electric>
- The Biggest Pros and Cons of Electric Vehicles. In: Earth911 [online]. 2017-05-03 [vid. 2019-06-25]. Dostupné z: <https://earth911.com/eco-tech/pros-cons-electric-vehicles/>
- The Paris Agreement. *Unfccc.int*. [online] 22.10.2018 [vid. 2012-10-30]. Dostupné z: <https://unfccc.int/process-and-meetings/the-paris-agreement/the-paris-agreement>
- TYPES OF ELECTRIC VEHICLES: BEV, PHEV AND HEV. Evgo.com [online]. [vid. 2019-06-25]. Dostupné z: <https://www.evgo.com/why-evs/types-of-electric-vehicles/>
- VENUGOPAL, Abhinand. Volkswagen Group Becomes The Biggest Car Company In The World As Of 2018 — Sold 10.83 Million Units. In: drivespark.com [online] 1.2.2019 [vid. 2019-06-25]. Dostupné z: <https://www.drivespark.com/four-wheelers/2019/volkswagen-biggest-car-company-in-the-world-2018-027435.html>
- VINKHUYZEN, Marteen. China Flexes Its Muscle — Go BEV or Go Home. In: cleantechnica.com [online] 19.1.2019 [vid. 2019-06-25]. Dostupné z: <https://cleantechnica.com/2019/01/19/china-flexes-its-muscle-go-bev-or-go-home/>
- Which Countries Have the Best Incentives for EV Purchases? *www.fleetcarma.com* [online]. [vid. 2019-06-25]. Dostupné z: <https://www.fleetcarma.com/countries-best-incentives-ev-purchases/>
- Will Chinese Electric Cars Become Real Competition For Tesla? *Insideevs.com* [online]. [vid. 2019-06-25]. Dostupné z: <https://insideevs.com/news/341031/will-chinese-electric-cars-become-real-competition-for-tesla/>
- WOOD, Eric; RAGHAVAN; Sessa; et.al. Regional Charging Infrastructure for Plug-In Electric Vehicles: A Case Study of Massachusetts [online], National Renewable Energy Laboratory (NREL) (January 2017). [vid. 2019-06-26] Dostupné z: <https://www.nrel.gov/docs/fy17osti/67436.pdf> Str.4
- ZHU, Ling. China issues S&T development guidelines. In: gov.cn [online] 9.2.2006 [vid. 2019-06-25]. Dostupné z: [http://www.gov.cn/english/2006-02/09/content\\_183426.htm](http://www.gov.cn/english/2006-02/09/content_183426.htm)