

Vysoká škola ekonomická v Praze

Fakulta podnikohospodářská



3LG528 – Logistika, mezinárodní přeprava a zasílatelství – aplikace

Seminární práce

Ekonomická výhodnost zavádění elektrických dodávek do společností poskytujících služby KEB

Vedoucí: doc. JUDr. Ing. Radek Novák, CSc.

Zpracoval: Kristýna Kučerová

LS 2021/2022

Obsah

CÍL PRÁCE.....	3
METODOLOGIE.....	4
ÚVOD	6
1. TEORETICKÁ ČÁST	7
1.1. Obecné ekologické aspekty zavádění elektromobility	7
1.1.1. Zelená dohoda	7
1.1.2. Automobilový průmysl.....	7
1.2. Elektromobilita a její charakteristiky.....	10
1.2.1. Výhody a nevýhody elektromobility	12
2. PRAKTICKÁ ČÁST.....	19
2.1. Ekonomické aspekty zavádění elektromobility pro poskytovatele služeb KEB	19
2.1.1. Příklad 1 – Kurýr (město)	20
2.1.2. Příklad 2 – Balík (celá ČR).....	21
ZÁVĚR.....	22
SPLNĚNÍ CÍLE A ODPOVĚDI NA VÝZKUMNÉ OTÁZKY	23
ZDROJE.....	24

CÍL PRÁCE

Cílem této práce je zjistit, zda existuje ekonomicky přijatelné východisko zavedení elektromobilů do flotil společností poskytujících služby KEB. Pro dosažení tohoto cíle bude v teoretické části popsána problematika elektromobility se zaměřením na její charakteristiky, ekologickou výhodnost a ekonomický vliv na jedince a veřejné rozpočty. V rámci praktické části bude na základě zvolené vzorové skupiny automobilů vytvořen reprezentativní příklad. Výstupem bude tabulka reprezentující ekonomickou výhodnost vzorových automobilů na úrovni pořizovacích a provozních nákladů. Tabulka bude využita k vyhodnocení, zda je elektrická varianta výhodná v porovnání s dosavadním způsobem zajišťování služeb.

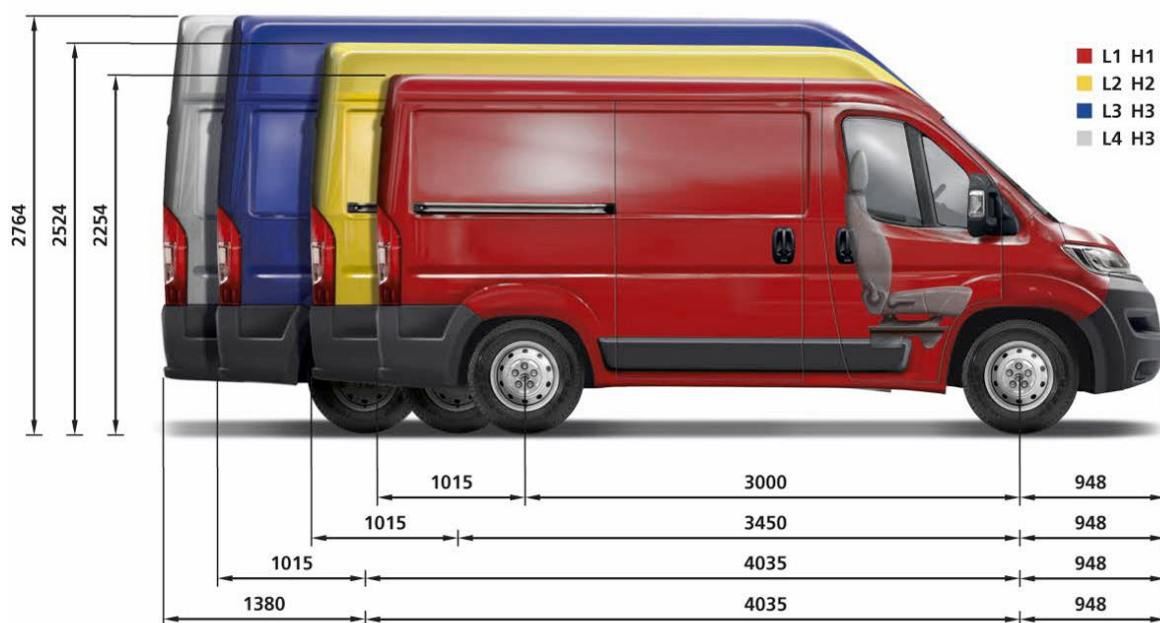
V rámci řešení stanoveného cíle budou formulovány následující **výzkumné otázky**:

- 1) Je vhodné prosazovat ekologický aspekt elektromobility jako ten primární?
- 2) Je smysluplné plošné zavádění elektromobility?
- 3) Je zavádění elektromobility do flotil společností poskytujících služby KEB ekonomicky výhodné?

METODOLOGIE

Předmětem této práce je srovnání pořizovacích a provozních nákladů vozů kategorie menší nákladní automobily do 3,5 tuny, tzv. dodávek, které bývají nejčastěji využívány k rozvozu menších kusových zásilek, právě např. pro účely poskytování služeb KEB.

Na základě průzkumu trhu byly vybrány vozy značky Fiat, a to konkrétně model Ducato. Byla zvolena standardní velikost běžně používaná společnostmi poskytující služby KEB, a to L3H2 o kapacitě 4 palety (viz obrázek níže). Rozměry jsou pro všechny motorizace stejné.



Zdroj: Vanisti.cz

U pořizovací ceny se vycházelo z tržní ceníkové ceny ponížené o slevu 23 %, která byla prodejcem nabízena na webové inzerci. Vzhledem k aktuálnímu nedostatku vozů na trhu a vysoké poptávce se tržní ceny pohybují vysoko a mohou se lišit v závislosti na prodejci (tipcars.com). Do pořizovací ceny nebyly zahrnuty nabíjecí příslušenství a dobíječky, které by společnost musela pořídit, aby umožnila dobíjení vozů v areálu.

Pro splnění účelu této práce byly zvoleny tři motorizace. Jako zástupce klasických konvenčních motorů byl zvolen naftový motor 2.2 MultiJet o výkonu 103 kW jako nejprodávanější motorizace modelu Ducato, zároveň byly pro srovnání využity obě verze s elektrickým motorem, a to jak o kapacitě 47 kWh, tak o větší kapacitě 79 kWh. Srovnání jejich charakteristik je k nalezení v tabulce níže. Pro veškeré technické údaje, jako jsou údaje o spotřebě, dojezdu a dobíjení se vycházelo z informací udávaných v informačních příručkách k vozidlu od společnosti Fiat (fiatprofessional.com). U všech tří motorizací se předpokládá, že jsou vždy před trasou plně natankovány. Do výpočtu je zahrnuta podstatně nižší servisní náročnost elektromobilů, je však abstrahováno od případné nutnosti výměny nebo revize baterie.

	Fiat e-Ducato 47 kWh	Fiat e-Ducato 79 kWh	Fiat 2.2 MultiJet
Pořizovací cena (v Kč)	1 490 000	1 735 000	670 000
Pohotovostní hmotnost (v kg)	2 440	2 735	2 028
Užitečná hmotnost (v kg)	1 060	765	1 472
Palivo	elektro	elektro	nafta
Výkon (v kW/PS)	90/122	90/122	103/140
Převodovka	automat	automat	man. 6 st.
Udávaný dojezd městský cyklus (v km)	165	271	1 034
Průměrná spotřeba městský cyklus (na kWh nebo l 100 km)	31	34	9
Dojezd kombinovaný cyklus (v km)	165	271	1 168
Průměrná spotřeba kombinovaný cyklus (kWh nebo l na 100 km)	31	34	8

Zdroj: Fiatprofessional.com

Odhad o průměrné ceně PHM byl učiněn na základě analýzy v teoretické části této práce. Cena pro naftu byla odhadnuta na 40 Kč/l a cena pro elektřinu na 8 Kč/kWh.

Pro možnost učinění závěru ohledně ekonomické výhodnosti elektromobility byly zvoleny dva reprezentativní příklady. První příklad simuluje kurýrní rozvoz menších kusových zásilek po městě, druhý příklad simuluje rozvoz menších kusových zásilek po kraji. Charakteristiky tras byly zvoleny na základě obecného odhadu. Informace o mzdových nákladech byly založeny na průzkumu trhu společností nabízející služby v oboru, např. Dodo (pracujvdodo.cz).

ÚVOD

V dnešní době je velice diskutované téma chování společnosti a jeho dopady na životní prostředí. Často se hovoří o globálním oteplování, slábnutí vrstev atmosféry, ničení přírodního prostředí rostlin a živočichů např. nadměrnou produkcí odpadu, a spoustě jiných problémů, které by v nejhorsím případě mohly v budoucnu vést k znemožnění dalšího života na planetě zemi. Jedná se tedy o velmi aktuální problém, kde bychom včasnou, správně provedenou a dobře cílenou změnou mohly alespoň zmírnit negativní důsledky.

Život je dnes veden ve velmi rychlém a pohodlném tempu, a tak není lehké najít změnu, které se bude společnost ochotna a schopna přizpůsobit, obzvláště pokud přizpůsobivost klesá s konzervativnějším přístupem v oblasti. Jedním z nejdůležitějších aspektů zůstává poukazovat na tento problém a učit společnost ohleduplnému chování, ale v jistých oblastech tento přístup není možný nebo je minimálně nedostačující, a tak musíme přicházet se změnami a úpravami klasického fungování systému, které pomohou zmírnit výše zmíněné negativní dopady.

Aby docházelo ke kolektivnímu přispívání ke zlepšování životního prostředí, podílejí se i národní a nadnárodní organizace na této iniciativě. Že je ochrana životního prostředí opravdu velmi aktuální a hluboce diskutované téma na celém světě, potvrzuje fakt, že se tomuto problému intenzivně věnují nejen organizace pro tento problém vyčleněné, ale i ty, jejichž agendou není primárně ochrana životního prostředí.

Jako jedna z velmi významných cest ke zmírnění negativních dopadů na životní prostředí je právě nalezení alternativní varianty pro pohon motorových vozidel, jako je např. elektromobilita. Elektromobilita je velmi intenzivně a plošně prosazována. Motivace k jejímu zavádění mohou být negativní, jako jsou uvalené emisní poplatky pro konvenční motory, nebo pozitivní, jako výhody spojené s jejím provozováním – nejčastěji osvobození od daní a poplatků.

Obsahem této práce je analyzovat důsledky propagace a šíření elektromobility. Hlavními body jsou analýza důsledků ekologických a ekonomických. Teoretická část této práce se bude primárně věnovat obecným ekologickým aspektům elektromobility. Naopak praktická část se bude věnovat ekonomickým aspektům, a to konkrétně pro společnosti poskytující služby KEB. Zaměření právě na tyto společnosti bylo zvoleno z důvodu aktuální vysoké poptávky po těchto službách. Sílicí globalizace podpořena celosvětovou pandemií zajistila exponenciální zvýšení poptávky po těchto službách ze strany veřejnosti a navýšení nabídky ze strany firem.

1. TEORETICKÁ ČÁST

1.1. Obecné ekologické aspekty zavádění elektromobility

V souvislosti s tlakem na kvalitu životního prostředí dochází ke zpřísnování opatření v různých odvětvích. Jedním z odvětví, ve kterých se klade veliký důraz na zmírňování vlivu na životní prostředí, je automobilový průmysl. Evropská komise s každým rokem zpřísnuje požadavky na vozidla a jimi způsobenou emisi CO₂. To má za následek vývoj nových, především elektrifikovaných, vozů.

Pro Českou republiku, jako pro evropský stát, je nejdůležitější přístup Evropské unie. Ta se ochranou životního prostředí zabývá velmi intenzivně. Její enviromentální politika se dokonce považuje za jednu z nejpřísnějších na světě. Jejím úkolem je provádět výzkum a za pomoci vydávání právních norem a předpisů, a přerozdělování finančních prostředků dosahovat stanovených cílů. Cíle enviromentální politiky Evropské unie jsou chránit, zachovávat a rozvíjet přírodní bohatství Evropské Unie, přeměnit Evropskou unii v ekologické a konkurenceschopné nízkouhlíkové hospodářství účinně využívající zdroje, chránit občany před enviromentálními tlaky a riziky ovlivňujícími jejich zdraví a dobré životní podmínky (Evropská unie, ec.europa.cz).

1.1.1. Zelená dohoda

Základním dokumentem Evropské unie, na kterém zakládá svá jednání v ochraně životního prostředí, je tzv. Zelená dohoda, jejíž primárním zájmem je udělat z Evropy do roku 2050 klimaticky neutrální kontinent. Stěžejními body mimo jiné jsou snížení emisí, zajištění hospodářského růstu, vytváření pracovních příležitostí, řešení problému energetické chudoby, zvýšení nezávislosti v energetické oblasti, zlepšení zdraví a životních podmínek obyvatel.

Zelená dohoda se věnuje několika oblastem, nejdůležitější pro tuto práci je oblast „Doprava“. Ačkoliv s sebou tato oblast nese několik pozitivních aspektů, jako je velký přínos pro HDP, nabídku mnoha pracovních míst a zajištění fungování globálního pohybu osob a zboží, pojí se s touto oblastí i stinné stránky, jakými je právě vysoká emise skleníkových plynů. Cestou ke klimatické neutralitě v oblasti dopravy má být vytvoření její nové, udržitelné podoby, která zajistí snížení emisí o 55 % u osobních automobilů, o 50 % u nákladních automobilů, a to do roku 2030, a zároveň nulovou emisi u nově vyrobených automobilů od roku 2035. Evropská komise navrhuje následující opatření, která by měla tyto cíle podpořit:

- systém obchodování s emisemi,
- stanovení ceny uhlíku pro leteckou dopravu,
- stanovení ceny uhlíku pro námořní dopravu (Evropská komise, ec.europa.eu).

1.1.2. Automobilový průmysl

Technickým pokrokem lidstvo zbohatlo a vytvořilo si úplně nové možnosti. Postupným bohatnutím a otevíráním nových možností vznikla turbulentní a konzumní doba, ve které roste touha po vlastnictví. Pro snazší dosahování cílů vznikly prostředky, které je pomáhají rychleji

a efektivněji dosahovat. Toto chování vedlo k velmi fatálním negativním dopadům na životní prostředí a nadnárodní společnosti musely přistoupit k usměrňování tohoto chování, a tak i zmírnění jeho negativního dopadu. V oblasti dopravy byly pro zmírnění negativních dopadů vynalezeny ekologičtější varianty. Jednou z nich je využívání elektrické energie pro pohánění automobilů. Využíváním alternativních pohonů namísto pohonů konvenčních by mělo dojít ke snížení emisí u stávajících automobilů, zároveň by měla být vytvářena nová generace automobilů, která bude v ideálním případě kompletně bezemisní.

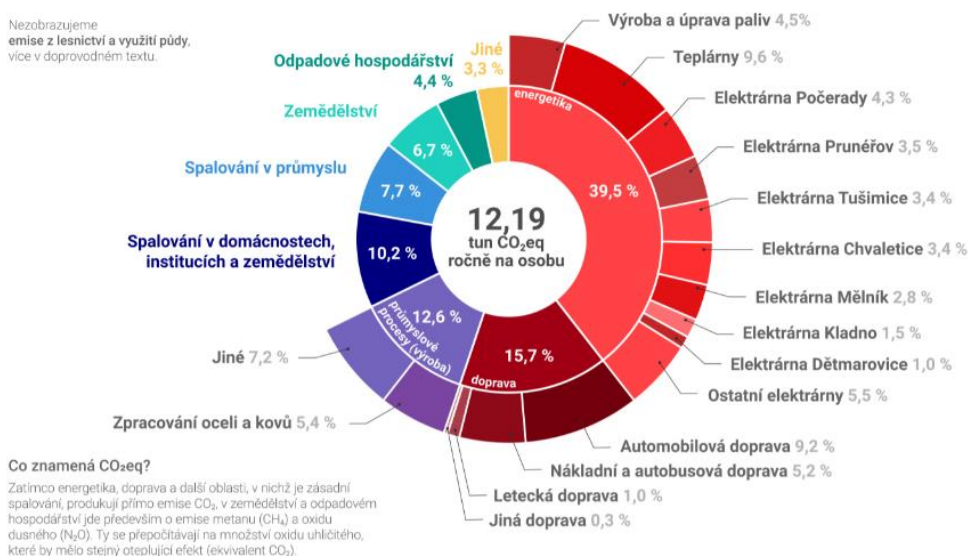
Automobilový průmysl je jedním z nejdůležitějších průmyslů dnešní doby. Poptávka po automobilech rapidně roste, a to nejen ze strany lidí, kteří dnes již mají několik vozů na jednu rodinu a kteří ho používají od krátkých cest do práce až po několikatisícové cesty na dovolenou, ale i ze stran firem, které dnes běžně nabízí automobil např. jako zaměstnanecký benefit. Zároveň se v poslední době zvyšuje poptávka po službách typu rozvoz potravin nebo hotového jídla domů. Dalo by se tak říct, že automobilový průmysl se stal součástí každodenního kolotoče většiny lidstva. Bohužel je tento průmysl od výroby až po provozování jedním z emisně nejnáročnějších průmyslů.

Jak ukazuje graf níže, doprava je po energetickém průmyslu druhým nejnáročnějším průmyslem na emisi skleníkových plynů. Zde je však důležité poukázat na procentuální zastoupení, které čítá na prvním místě necelých 40 %, zatímco na druhém místě již pouhých 15 %, které se tolik neliší od třetího místa zastoupeného v grafu 13 %. Za rok 2018 vyprodukoval sektor dopravy celkem 20,3 mil. tun CO₂. Největší zastoupení má zde osobní automobilová doprava s 10,9 mil. tun CO₂.

EMISE SKLENÍKOVÝCH PLYNŮ V ČR PODLE SEKTORŮ NA OSOBU

Celkové emise ČR za rok 2018

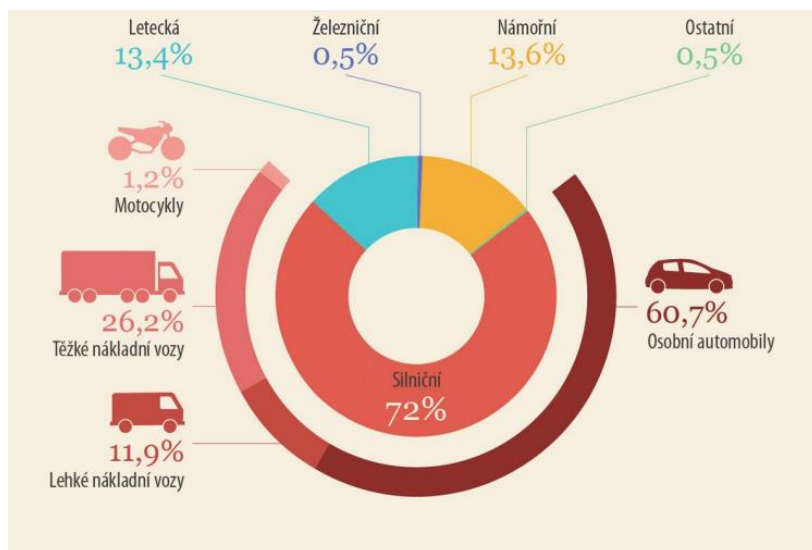
Nezobrazujeme emise z lesnictví a využití půdy, více v doprovodném textu.



Zdroj: Fakta o klimatu

Nabízí se zde otázka, zda je sektor dopravy opravdu tak nebezpečný, jak se dle Evropské unie zdá, a zda by se řešení klimatické krize nemělo v první řadě zaměřovat na obecnou globální unifikovanou koncepci přístupu k energetickým zdrojům a jejich využívání napříč všemi

odvětvími a státy. Plošným zavedením elektromobility v takovém stavu, v jakém se aktuálně tento koncept nachází, by v zemích s vlastními obnovitelnými zdroji, jako je Francie, Nizozemsko, Norsko nebo Švýcarsko, by došlo ke snížení emisí CO₂. Naopak v zemích s převažujícími uhelnými zdroji, jako je právě Česká republika, Polsko nebo Čína, by naopak došlo ke zvýšení emisí (Časopis Stavebnictví).



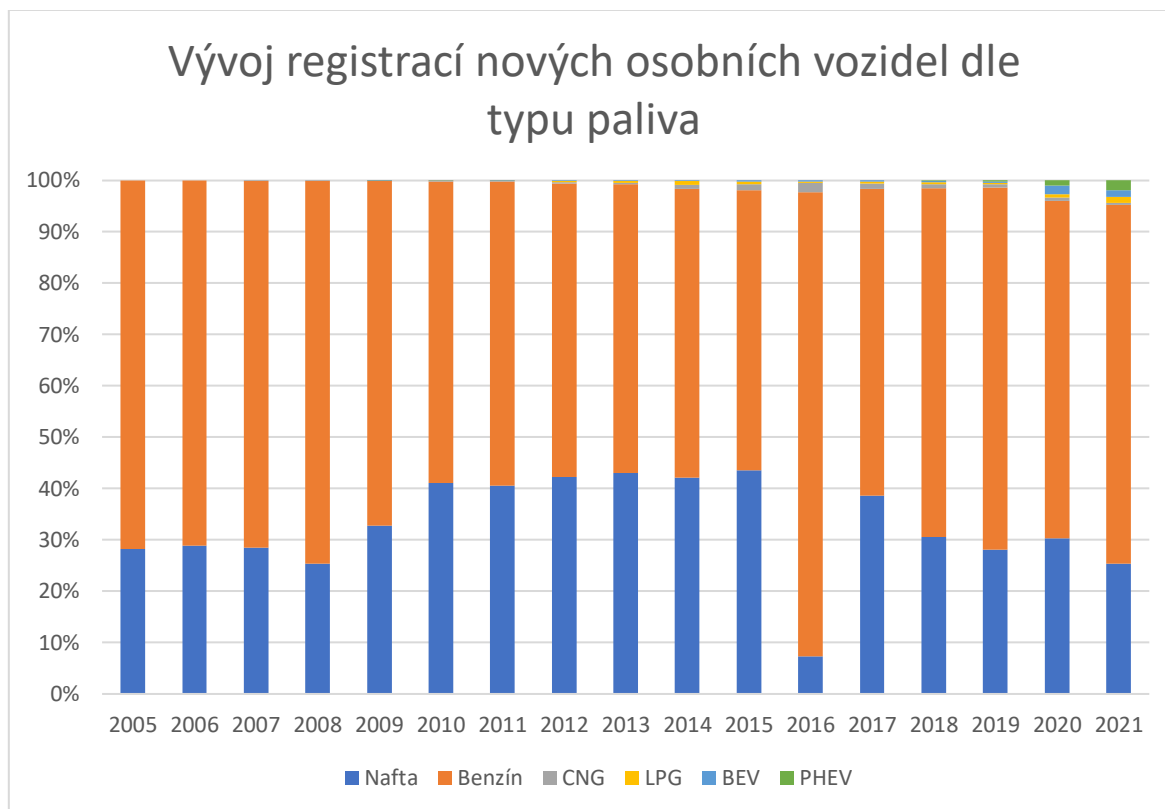
Zdroj: Správa železniční dopravní cesty

Obrázek výše znázorňuje detailnější zastoupení jednotlivých typů doprav na vyprodukovaných emisích. Jak vyplývá z obrázku výše i níže, největší zastoupení má doprava silniční, a to v podobě osobních automobilů. Proto čím dál více roste tlak na výrobce osobních automobilů, aby vyráběly alternativní pohony a následně je distribuovaly mezi lidi.

Alternativní pohony jsou nejen na českém trhu nabízeny již několik let, pro osobní automobily jsou však spotřebiteli voleny jen velmi málo (viz graf níže). Jako každá věc i tyto pohony mají svá negativa, je však otázkou, co stojí za jejich nepopularitou. Může to být např. nízká propagace ze stran auto prodejců, nejistota a nezkušenost ve směru jejich fungování, vyšší pořizovací cena nebo nižší obslužnost čerpacích stanic. Ještě před medializováním elektrifikovaného automobilového průmyslu byla skupina alternativních pohonů zastoupena dvěma typy pohonů poháněnými na plyn, a to na zkapalněný a stlačený zemní plyn. I auta používající elektřinu jako hnací sílu můžeme najít na trhu dlouho, např. automobilka Toyota vyrábí modely svých aut ve variantě Hybrid, která kombinuje konvenční motor s baterií o relativně malé kapacitě, již několik desítek let.

Zpřísnování emisních opatření vyvíjí veliký tlak na automobilky a celkově na automobilový průmysl. Automobilky jsou nuceny na vlastní náklady vyvíjet nové elektrifikované motory, aby se vyhnuly pokutám, které platí z každého gramu nad normu. Celé nákladové břemeno podpory elektromobility je tak uvaleno na automobilky, které si tyto náklady kompenzují zvyšováním cen vozidel. Výsledkem je, že automobilky stanovují kvóty na prodej různých modelů vozidel v různých motorizacích tak, aby maximalizovaly svůj zisk a odvedly minimální pokuty (Aktuálně.cz, 2016). Zde by šel uvést zjednodušený hypotetický příklad, že jedno auto se standardním neekologickým konvenčním motorem ve sportovní variantě smí být prodáno

pouze v případě, že je zároveň prodáno jedno čistě elektrické auto. Mimo kvóty využívají automobilky již zmíněné motorové alternativy. Zde existuje možnost kompletně nově vyvinutých alternativ, či adaptace starých konvenčních motorů např. za pomoci elektrických baterií tak, aby byly pro prodeje emisně přijatelnější (Auto.cz). Mimo omezení prodejů a rozšíření nabídky o inovativní motorizace jsou automobilky nuceny upravovat portfolia nabízených vozů, protože některé modely není možné uzpůsobit, aby byly v souladu s politikou Evropské unie. Příkladem je Škoda Auta, která musela zrušit výrobu v Česku velmi prodáváného modelu Škoda Fabia kombi (Autorevue.cz). Automobily se tak stávají dražšími, vzácnějšími, a tak opět dražšími.



Zdroj: Čistá doprava (vlastní zpracování)

Pozn. hybridní pohony s hlavním pohonem spalovacím, jsou zahrnuty ve skupině pod takovým motorem

1.2. Elektromobilita a její charakteristiky

Elektromobilita je v dnešní době velmi diskutovaným tématem a existuje k ní několik přístupů. Někde je brána jako klimatická spása společnosti, někde je jako technologický krok kupředu, někteří ji vidí jako ekologicky přínosnou alternativu k aktuálním konvenčním motorům a někde je na ni nahlíženo jako na slepou uličku, do které investuje evropská společnost zbytečně mnoho času, peněz a hlavně nadějí. Na trhu vždy platí jednoduché pravidlo „každá věc má svého kupce“, a stejně tak i elektromobilita má svou cílovou skupinu. Jediným způsobem, jak si ověřit, zda je pro konkrétního jednotlivce elektromobilita tou správnou cestou, je, že si sám zhodnotí výhodnost jednotlivých alternativ. Stále neprobádanou otázkou ale zůstává, zda je elektromobilita vhodným přístupem pro globální Evropu.

Pokud se bavíme o elektromobilitě, máme na mysli vozidla, jejichž pohyb je umožněn elektrickým pohonem. Může se jednat o kola, motocykly, osobní i nákladní vozy, vlaky, tramvaje, lodě, ale i letadla. Rozlišujeme několik typů pohonů, kde je použita elektrická energie, od hybridních pohonů, kdy vozidlo není schopné jízdy pouze na elektrický pohon až po čistě elektrická vozidla. Ačkoliv se jedná o různé motorizace, princip fungování je v podstatě stejný. Vůz je poháněn energií z lithium-iontové baterie/sestavy baterií, která může být dobíjena ze sítě, nebo využívat přebytečnou energii vozu (např. při brždění) k dobíjení. Filozofií elektromobility je technologický krok kupředu, který bude mít pozitivní ekologické dopady. Rozlišujeme následující typy elektrických pohonů:

1) MHEV (mild-hybrid electric vehicle)

Jedná se o technologii, která pouze doprovází standardní konvenční motor. Vozidlo obsahuje jeden menší bateriový motor, který se dobíjí převážně bržděním, a napomáhá ekologičtější jízdě v situacích, které jsou emisně nejnáročnější, jako jsou například rozjezdy po zastavení, nebo prudké zrychlení při předjíždění. Výsledkem by měla být nižší emisní zátěž a nižší spotřeba paliva. Tato technologie je v dnešní době hojně využívána právě do původních konvenčních motorů, které kvůli zpřísňující se politice začaly na automobilovém trhu své místo ztrácet, a zároveň jako marketingový tah, kdy vyšší ekologičnost a úspora mají pozitivní vliv na zákazníka.

2) HEV (hybrid electric vehicle)

Tato technologie je pokročilejší a umožňuje v určitých situacích vozidlu jízdu na systém baterií. Vozidlo je tak schopné se pouze na elektrický pohon bez použití konvenčního motoru rozjet, nabrat rychlost, případně udržovat konstantní rychlost. K dobíjení dochází, stejně jako u vozidel třídy MHEV, převážně při brždění. Jedná se tak nejen o doplněk ke standardnímu konvenčnímu motoru, ale i o plně autonomní pohonnou jednotku, díky které vozidlo způsobuje podstatně nižší emisní zátěž a velmi efektivně využívá elektrického pohonu. Hlavním propagátorem těchto motorů je výrobce Toyota, který tuto technologii do svých vozů napříč trhy implikuje spoustu let.

3) PHEV (plug-in hybrid electric vehicle)

Zde je využíváno plně autonomního elektromotoru s konvenčním motorem. Elektrický motor už nefiguruje jako doplněk, ale jako samostatná pohonná jednotka, která je schopna bez vstupu konvenčního motoru po omezenou dobu vozidlo pohánět. Dojezdová vzdálenost se u různých typů vozidel liší, ale principálně má být elektromotor využíván na kratší cesty např. do práce a konvenční motor při delších cestách např. na dovolenou. Kromě rekuperačního systému jako u předchozích dvou typů, se tento druh vozidla nabíjí i ze sítě. Je tak vhodný pro lidi, kteří mají přístup k dobíjení, ať už v rámci svého bydlení (např. dobíječka v garáži), po cestě, nebo v rámci svého zaměstnání. Při nemožnosti vozidlo pravidelně dobíjet ztrácí elektropohon svůj smysl.

4) BEV (battery electric vehicle)

Jedná se o plně elektrická vozidla, která jsou vybavena elektrickým motorem jako hlavním a jediným zdrojem pohonu. Tato vozidla je potřeba dobíjet ze sítě, stejně jako typ PHEV, ale z důvodu velké kapacity baterií může být dobíjení poměrně náročné. Taková vozidla jsou vzhledem k absenci konvenčního motoru při jejich provozu zcela bezemisní.

5) Vodík

Novým přístupem k elektromobilitě je vozidlo poháněné na vodík. Základním principem je kombinace vodíku a kyslíku za účelem výroby elektrické energie, proto i tato kategorie spadá pod elektromobilitu. Automobily na vodík nemusí být sice dobíjeny, ale je u nich nutné zajistit dostatečně množství vodíku v nádrži (elektrickévozy.cz, 2021).

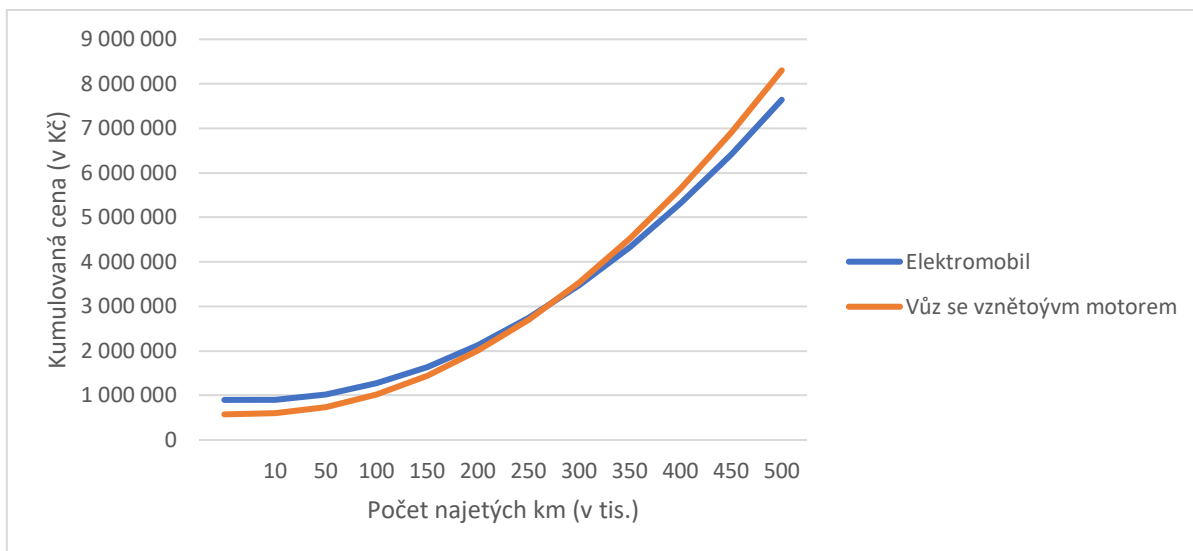
1.2.1. Výhody a nevýhody elektromobility

I elektromobilita s sebou nese několik pozitivních a negativních stránek. Mezi pozitivní stránky patří hlavně nulová produkce lokálních emisí při provozu a s ní související snížení ekologické zátěže. Dalšími pozitivy jsou nižší provozní náklady, tento bod je ale spekulativní z důvodu neblahého dopadu obchodu s emisními povolenkami elektrické energie, a tak jejich velmi nestabilních cen, nebo nižší poruchovost způsobená podstatně nižším množstvím součástek, tento bod se týká pouze srovnání čistého elektromobilu a standardního konvenčního motoru. Dalšími pozitivy, která nejsou úplně v souladu s hlavní ekologickou nálepkou elektromobility, jsou zajímavé jízdní vlastnosti. Díky absenci převodového systému a možnosti poskytnutí okamžité odezvy bateriového pohonu na svůj plný potenciál, mají elektromobily hladké a velmi prudké zrychlení. Díky rekuperačnímu systému, který využívání přebytečnou energii z kol, a hlavně při brzdění, dochází k mnohem menšímu opotřebení brzdových součástí. Při správném umístění bateriových článků může být každé kolo poháněné zvlášť, a tak není zapotřebí složitých systému diferenciálu, a zároveň je těžiště vozu přeneseno doprostřed, a tak jsou elektromobily uzpůsobeny pro sportovnější styl jízdy (Automix.cz). Elektromobilita se ale setkává s velkou mírou kritiky. Níže je rozvedeno několik problémových okruhů:

1) Vysoké pořizovací náklady

Ačkoliv se elektromobily skládají z mnohem menšího množství součástek, je jejich pořizovací cena vyšší než u aut s konvenčními motory. Kromě výše zmiňovaných nákladů na vývoj technologií a inovací je v pořizovací ceně schovaná cena bateriového pohonu. Ta je ovlivněna nejen svojí sofistikovaností a individualizací na každý model, ale hlavně svou vzácností, na trhu se aktuálně nachází relativně malé množství firem, které takové baterie vyrábí. Ačkoliv poptávka po elektromobilech roste, je stále poměrně malá, a i tento faktor se odráží na ceně baterií a výsledných automobilů (Autobible.euro.cz, 2019).

Graf níže demonstruje, jak vysoká pořizovací cena ovlivňuje nákladovou ekonomickou výhodnost elektromobilu i po dobu jeho provozování. Informace v grafu vycházejí z údajů v tabulce níže.



Zdroj: vlastní zpracování

	Vůz se vznětovým motorem	Elektromobil
Pořizovací cena (v Kč)	575 000	900 000
Průměrná cena PHM	40 Kč/l	7,5 Kč/kWh
Průměrná cena/km (v Kč)	2,8	0,525

Zdroj: vlastní zpracování

Z průzkumů vyplývá, že Češi by rádi o elektromobilitu projeví větší zájem, ale odrazuje je právě cena (Faei.cz). Tento aspekt byl v jiných evropských zemích vyřešen dotací z veřejných rozpočtů. Např. v Německu může osoba pořizující si elektromobil ušetřit až 9 000 EUR, podmínkou je držení auta ve vlastnictví alespoň po dobu 6 měsíců a maximální cena vozu 40 000 EUR. Protože se ale po zavedení dotace rozběhl obchod s takto nakoupenými auty, které vlastníci prodávali po uplynutí doby dráž a velmi často do zahraničí, budou přijata opatření, která pravidla dotací zpřísní (Aktuálně.cz, 2022).

Mimo Německo je elektromobilita podporována i ve Francii, Nizozemsku nebo v Norsku. Norsko vede celosvětově v oblasti elektromobility. Jako země se zavázalo k ukončení distribuce vozů se spalovacími motory do roku 2025 a již dnes zastávají tři čtvrtiny norského automobilového trhu elektromobily. Snížení pořizovací ceny elektromobilu je v Norsku zajištěno sofistikovaným systémem vyššího zdanění aut se spalovacími motory a velkými daňovými úlevami na elektromobily, které díky úlevám mohou vycházet levnější než auta s konvenčními motory. I v Norsku se chystají změny v podpoře. Úlevy budou nadále na vozy do dvou tun, pro elektromobily nad dvě tuny budou úlevy omezeny. Hlavními argumenty jsou způsobené vyšší opotřebení komunikací, které je potřeba ve státním rozpočtu kompenzovat, a hlavně návrat k původní myšlence úlev, která měla zajistit dostupnost elektromobility pro širokou veřejnost (E15.cz). V České republice si na zavedení úlev, které by udělaly elektromobilitu dostupnější, budeme muset počkat.

2) Vliv na veřejné rozpočty

Aby byla elektromobilita atraktivní, musí pro společnost kromě své emisní neutrality přinášet i jisté výhody. Jak již bylo zmíněno výše, možností je několik. Od dotací na kupní cenu přes osvobození od daně nebo alespoň nižší daňovou zátěž až po výhody spojené s provozováním vozu, jako je např. parkování a využívání zpoplatněných silnic zdarma nebo možnost využívání přednostních jízdních pruhů. Tyto výhody se ale projevují ve státním rozpočtu, a to na všech jeho úrovních.

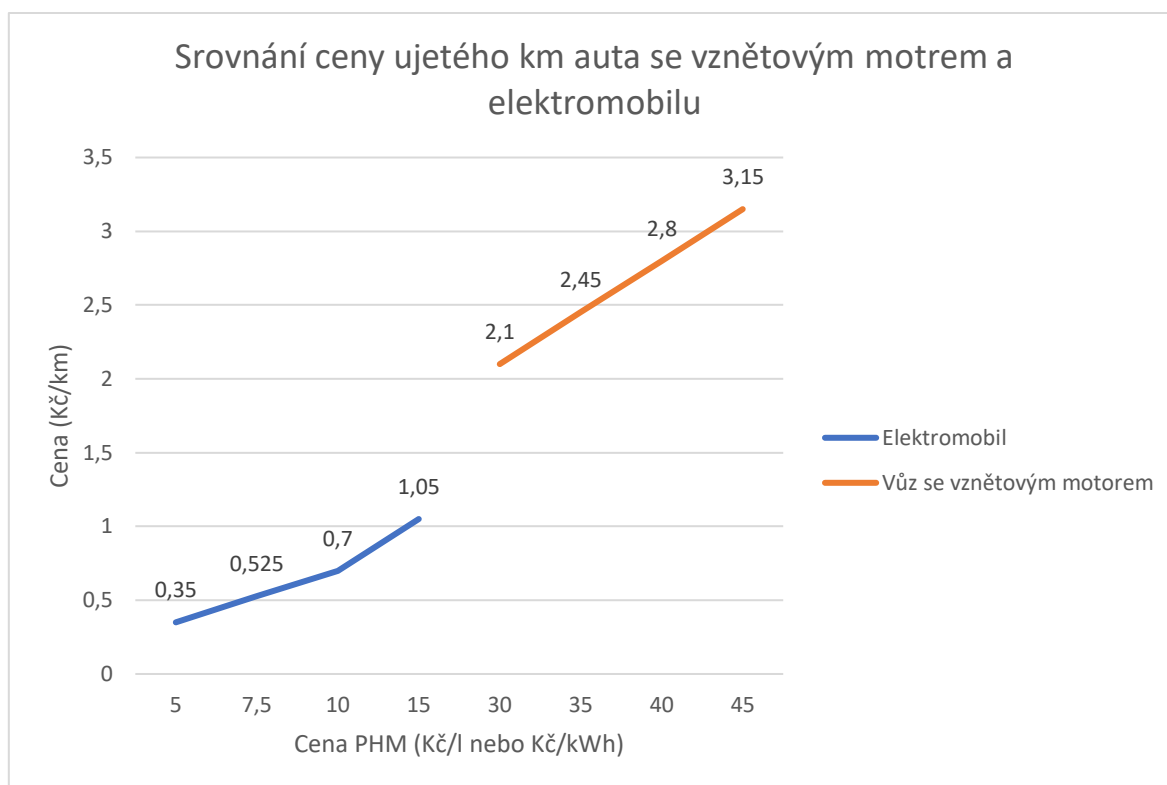
Např. v Norsku je tato situace velmi aktuální vzhledem k tamnímu rozšíření elektromobility. Norská vláda odhaduje, že z důvodu velké popularity elektromobility chybí ve státním rozpočtu až 20 miliard norských korun (zhruba 50 miliard Kč). Vláda z tohoto důvodu začala zvažovat zavedení opatření. O jaká opatření se bude jednat, zatím není jisté, protože se musí jednat o spravedlivý a zároveň ekonomicky efektivní prvek. Mimo jiné je nutné zvážit veškeré aspekty státního rozpočtu, na které má elektromobilita vliv. Toto spektrum je velmi široké, vzhledem k tomu, že na automobily je uvaleno velké množství daní od daně z přidané hodnoty, daně z příjmů, silniční daně a jiné silniční poplatky až po spotřební daně na pohonné hmoty (idnes.cz).

3) Nestabilita cen elektrické energie

Ačkoliv jsou provozní náklady viděny spíše jako pozitivní stránka elektromobility, je nutný kritický pohled. Cena elektřiny v České republice je dána trhem, který se orientuje podle okolních států. Zároveň je cena elektřiny ovlivněna několika faktory. Jedním ze základních faktorů je výrobní cena elektřiny, tedy cena, za kterou elektřinu elektrárny prodávají na veřejný trh. Tato cena se skládá z nákladů na výrobu elektřiny a dále například z ceny emisních povolenek, které musí výrobce platit, pokud při výrobě elektřiny vznikají emise. Dalším faktorem je vztah mezi poptávkou a nabídkou na veřejném trhu a mezinárodní cena, jak je zmíněno výše. Aby mohla být elektromobilita úspěšná, dá se předpokládat, že cena elektřiny by nesměla být ovlivněna zvýšenou poptávkou v důsledku zvýšení elektromobility (Garáž.cz).

Aktuálně existují tři hlavní poskytovatelé elektrické energie, a to ČEZ, PRE a Innogy. Ceny se liší podle tarifu, registrace, a hlavně typu dobíjení, standardně se však pohybují mezi 5–10 Kč/kWh. Poskytovatel Innogy donedávna nabízel dobíjení zdarma. Dobíjení bylo ale začátkem května 2022 zpoplatněno na zatím nejvyšší možnou cenu na trhu 14,5 Kč/kWh (Elektrickévozy.cz, 2022).

Graf níže ukazuje vývoj cen pohonných hmot a elektrické energie. Z grafu je patrné, že provozování elektromobilu je podstatně levnější než provozování vozu se vznětovým motorem. Je ale nutné zdůraznit, že ceny benzínu se pohybují spíše v čase, zatímco ceny za elektrickou energii se liší podle poskytovatelů ve stejném čase. Zatímco cena na km u vozu s konvenčním pohonem vzrostla v čase s růstem cen pohonných hmot až 1,5x, cena za km u elektromobilu vzrostla ve stejném čase až třikrát.



Zdroj: vlastní zpracování

4) Charakter baterií

Hlavním aspektem elektromobility jsou baterie a bateriové pohony. Výše již bylo popsáno, jaké typy elektromobilů můžeme na trhu najít a jak se liší mimo jiné i podle velikosti baterie a s tím související schopnosti jízdy pouze na elektřinu. Prvním problémem pojícím se s bateriemi je jejich obsah, aktuálně jsou baterie vyráběny především z lithia. Není jisté, jakým způsobem by se dalo lithium efektivně likvidovat, variantou by tedy bylo nalezení vhodného místa pro skladování nepoužitelných opotřebovaných baterií, protože se jedná o hořlavou látku toxickou pro životní prostředí, není ani jejich skladování možné. Poslední možností je tedy recyklace baterií, tato oblast je však stále velmi neprobádaná, ač velmi aktuální, vzhledem k tomu, že bychom měli myslet na budoucnost, pokud chceme elektromobilitu prosazovat a nahradit jí klasické konvenční pohony (Energožrouti.cz).

Dalším problémem baterií je jejich velikost, se kterou se dále pojí jejich vysoká hmotnost. Pro srovnání je provozní hmotnost vozu Volkswagen Golf 1,2 TSI 1 233 kg, zatímco vozu Volkswagen e-Golf 1 615 kg. Ačkoliv těžké a velké baterie umístěné v podvozku vozu mohou mít pozitivní vliv na jízdní vlastnosti vozu, vyšší hmotnost způsobuje vyšší spotřebu. S růstem hmotnosti roste i spotřeba energie na kolech, tvořena silami jako je např. odpor valení, odpor proti jízdě nebo odpor proti zrychlování (Realistická energetika a ekologie).

Hlavním problémem, který mnoho lidí odrazuje od elektromobilu, je dostupný dojezd. Dojezd je úměrný velikosti baterie – čím větší baterie, tím větší její kapacita, a tím větší dojezd. Místo pro umístění baterie ve voze není nekonečné, a tak i dojezd elektromobilu je omezený. Ty největší vozy s největším prostorem pro baterii dnes nabízí zhruba 500km dojezd, udávaný

výrobcem. Pro srovnání standardní naftové automobily stejné třídy umí při úsporné jízdě nabídnout před 1 000 km, tedy dvojnásobek oproti elektromobilu. Dalším velkým problémem je, že dojezd udávaný výrobcem, se může s každou jízdou lišit, protože spotřeba elektromobilu je ovlivňována mnohem více faktory než konvenční motory. Jedním z faktorů je styl a rychlost jízdy, hmotnost osob a nákladu ve vozu, dále pak využívání funkcionalit jako je klimatizace nebo topení a v neposlední řadě např. odpor vzduchu způsobený protivětrm. Časopis What car? zveřejnil výsledky vlastního průzkumu, jako moc odpovídá skutečný dojezd tomu zveřejňovanému.

	Udávaný dojezd	Rozdíl oproti naměřenému výsledku
Tesla Model S 75D	490 km	161,7 km
Hyundai Ioniq Electric	280 km	91,7 km
Renault Zoe R110	316 km	81,0 km
Kia e-Niro	485 km	77,8 km
Hyundai Kona Electric 64 kWh	482 km	65,2 km
Smart ForTwo EQ	160 km	65,0 km
Nissan Leaf	270 km	64,0 km
Smart ForFour EQ	155 km	63,3 km
Jaguar I-Pace	470 km	62,8 km
Hyundai Kona Electric 39 kWh	312 km	57,7 km
Volkswagen e-Golf	231 km	42,7 km
BMW i3 94 Ah	235 km	40,3 km

Zdroj: Autobible.euro.cz, 2018

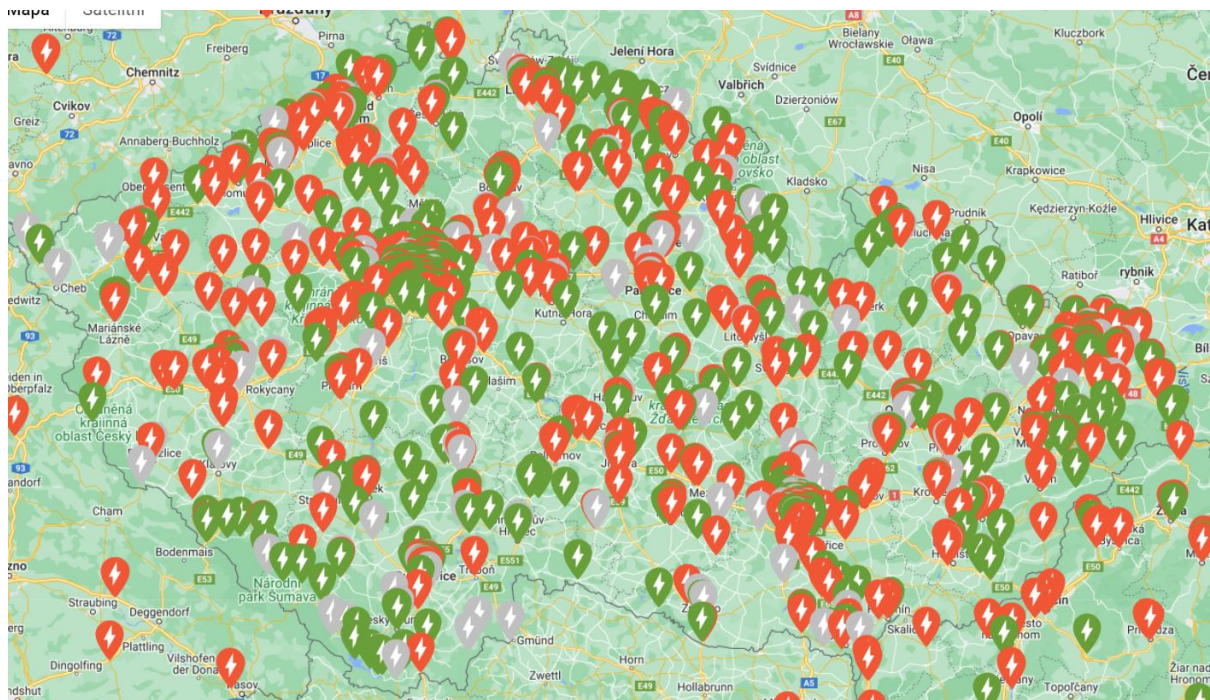
5) Problematika dobíjení

Tankováním paliva do vozů poháněných konvenčními motory stráví člověk pár minut týdně bez rozdílu, o jaký konkrétní motor se jedná. Naopak dobíjení elektromobilů se může velmi lišit v závislosti na velikosti baterie, podporované rychlosti dobíjení nebo venkovní teplotě.

Dobíjení elektromobilu můžeme dělit na pomalé a rychlé. Rychlé je zajišťováno stejnosměrným proudem o výkonu 20-350 kW a je standardně podporované pouze na veřejných dobíjecích stanicích, které jsou k takovému dobíjení uzpůsobené. Pomalé je zajišťováno střídavým proudem z běžné domácí zásuvky. Problémem rychlého dobíjení jsou ztráty, které nastávají při dobíjení nad 80 % kapacity baterie. Jedná se o jedny z mnoha ztrát, se kterými se při použití elektrické energie setkáme, a jsou způsobeny rostoucím odporem s nižší volnou kapacitou baterie. Problémem pomalého dobíjení je, že jak z jeho názvu vyplývá, probíhá pomalu, a tak zabere až několik desítek hodin času.

Při zavedení elektromobility se však předpokládá dostatečná dostupnost při distribuci elektrické energie. Ačkoliv se plánuje silné zavádění sítě tzv. dobíječek, předpokládá se, že velké množství lidí si bude svůj elektromobil nabíjet doma nebo v práci. Nejen ve velkých městech, jako je Praha, jsou tyto možnosti omezené z důvodu velkého množství rodin bydlících

v bytových domech. Dalším problémem je ideální rozložení dobíjecích stanic, kdy může nastat situace, že řidič bude muset ujet větší množství kilometrů k dobíječce, než by musel na nejbližší čerpací stanici s konvenčním pohonem. Mapa dobíjecích stanic v České republice je zobrazena níže. Ačkoliv se může na první pohled zdát, že dobíjecích stanic je již teď mnoho, je nutno podotknout, že ne všechny stanice podporují rychlé dobíjení, většina z nich nabízí v průměru dvě místa na dobíjení a že průměrné rychlé dobíjení na 80 % kapacity baterie trvá 40 minut. Při delších trasách je nutné velmi dobře plánování spotřeby, dojezdu a míst pro dobíjení a počítat s nemalým zdržením.

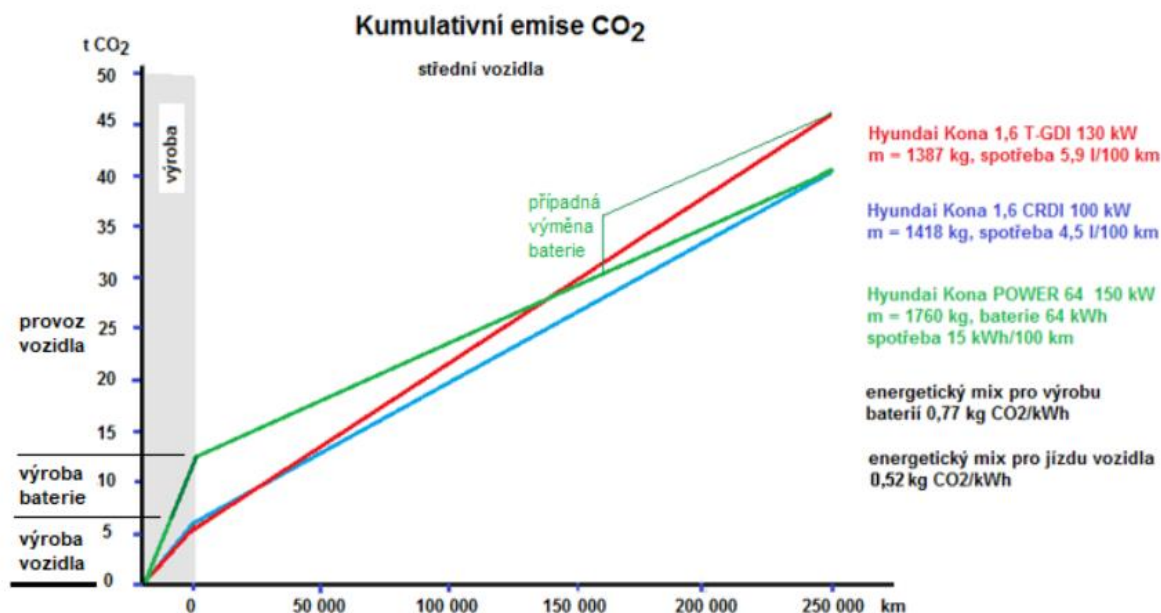


Zdroj: Fdrive.cz

6) Emisní neutralita životního cyklu

Elektromobilita si zakládá na své emisní neutralitě. Pokud neuvažujeme tření pneumatik a brzd, pak lze říct, že při provozu je elektromobil opravdu bezemisní. Z pohledu životního cyklu, tedy od výroby jednotlivých součástí až po jejich likvidaci a výroby elektrické energie pro provoz, se ale o bezemisní produkt rozhodně nejedná. Už jen samotná výroba baterie je emisně stejně náročná, jako výroba vozidla. Tento fakt je ovlivněn několika aspekty. Mimo vedlejší aspekty jako je velikost vyráběné baterie, je nejdůležitějším faktorem místo, kde se baterie vyrábí a zdroj energie, kterým je proces výroby poháněn. Většina baterií je dnes vyráběna v Číně a převažujícím energetickým zdrojem pro jejich výrobu je uhlí. Jak již bylo uvedeno v kapitole výše, je energetický průmysl emisně nejnáročnějším průmyslem. Výroba elektromobilu je tedy zhruba dvakrát emisně náročnější než výroba vozidla se standardním spalovacím motorem. Tento fakt je následně kompenzován bezemisním provozem. Distribucí elektromobilů tedy nutně nedochází k emisní úspoře, ale pouze k přenosu emisní zátěže mezi odvětvími a geograficky mezi zeměmi.

Výše uvedené rozvádí graf níže, který se věnuje srovnání celého životního cyklu emisí vozidla se zážehovým a vznětovým motorem a elektromobilem. Jak je z grafu patrné, musela by vozidla v tomto případě najet 250 000 km, aby byl elektromobil emisně stejně náročný jako vozidlo s naftovým pohonem. Zároveň pokud by došlo k výměně baterie v průběhu cyklu, emisní náročnost by opět stoupla. Jedná se pouze se ilustrativní příklad, který ale ukazuje, že jednostranný pohled na emisní zátěž elektromobility by mohl mít fatální důsledky.



Zdroj: Fs.cvut.cz

7) Evropské emisní výkaznictví

Dalším problémem je evropské výkaznictví emisí. Metodika Eurostat započítává hrubou výrobu elektrické energie. Procesem výroby a následným transportem energie po síti však dochází k jistým ztrátám, od kterých je v metodice abstrahováno. Jak uvádí zdroj Realisticka.cz jedná se převážně o: „vlastní spotřebu elektráren, ztráty v přenosové síti, energii spotřebovanou přečerpávacími elektrárnami a bilanci vývozu a dovozu elektřiny“. Aby byly výpočty přesné, je zapotřebí vycházet z čisté, a ne z hrubé výroby elektřiny. Pokud by se podařilo dosáhnout bezemisní výroby elektřiny pro provoz elektromobilů, zkrátila by se doba vyrovnání emisní zátěže naftového vozidla a elektromobilu na čtvrtinu. Takové situace dosahují např. v Norsku, kde je skoro 100 % energie těženo z vodních zdrojů. Dalšími státy jsou např. Francie nebo Slovensko, kde je vysoký podíl získávaný z bezemisních jaderných elektráren.

Pro Časopis Stavebnictví byl proveden výpočet*, kolik energie bude potřeba vyprodukovat, abychom byli při plné elektromobilitě v České republice schopni uspokojit poptávku po elektrické energii. Výsledkem bylo, že pro uspokojení takové poptávky by bylo zapotřebí 1,5 násobku kompletní produkce jaderné elektrárny Temelín, tedy kromě aktuální rozlohy, by bylo zapotřebí postavit tři nové bloky.

*Při výpočtu se vycházelo z následujících předpokladů, a to pro rok 2016:

- zahrnuje všechna osobní vozidla s benzinovým naftovým motorem a všechna užitková vozidla do 3,5 t
- abstrahuje od obecně vyšší váhy elektromobilů způsobené hmotností baterie – množství energie na kolech srovnatelné s vozidly na spalovací motor
- zahrnuje potřebné ztráty (při nabíjení, vybití, rekuperaci, ztráty v měničích, elektromotoru a v převodech)
- počítá s účinností elektromobilu 60 % a návratností energie při rekuperaci 4 %
- bere v potaz sníženou účinnosti v zimních měsících

Aby se tedy dalo uvažovat o silnějším, nebo dokonce plošném zavádění elektromobility, bude nutné nejprve vyřešit otázku, jak a kde se elektrická energie v takovém množství vyrobí. Kromě otázky jak a kde se elektrická energie v takovém množství vyrobí se zde nabízí i otázka, zda existuje dostatečné množství plochy a zdrojů k výrobě takového množství (Časopis Stavebnictví).

2. PRAKTICKÁ ČÁST

2.1. Ekonomické aspekty zavádění elektromobility pro poskytovatele služeb KEB

Elektrická dodávka není již dnes není žádným speciálem, ale jedná se naopak o běžný prvek ve flotile firem poskytující služby KEB. Head of Sales and Marketing Mercedes-Benz Vans pro Českou republiku uvádí, že ho samotného překvapuje zájem o elektrické dodávky a dělí kupce do dvou základních skupin. První skupinou jsou především nadnárodní společnosti, které zapojují elektromobilitu do strategie a marketingu firmy. Druhou skupinou jsou spíše ekologičtí nadšenci, kteří si auta kupují pro jejich šetrnost k přírodě. Součástí nabídky vozů je i analýza účelu vozu, a tak vyhledání toho pravého modelu z té správné kategorie. Již při pořízení vozu je tedy nutno myslet na to, k jakým účelům bude vůz použit (transport-logistika.cz).

Logistické služby můžeme definovat jako individualizované služby poskytované zákazníkům v souvislosti s outsourcingem, tedy zapojování externích subjektů do interních procesů, v logistice. Mimo samotné zajištění dopravy patří mezi tyto služby i skladování, balení, zpětná logistika nebo i zákaznický servis, finanční a IT služby. Mezi poskytovatele logistických služeb patří mimo jiné i poskytovatelé kurýrních, expresních a balíkových služeb. Poskytovatelů v této oblasti můžeme dnes na trhu najít mnoho, mezi nejznámější patří PPL, DPD, DHL a Česká pošta.

Tato kapitola bude využita k výpočtu, zda se zavádění elektrických dodávek může společností ekonomicky vyplatit. Výpočet je pouze hrubý a abstrahuje od případných dotací, které by společnosti mohly obdržet na pořízení takových dodávek, zároveň abstrahuje od komplexních nákladů, ale zahrnuje pouze náklady na pořízení, servis, pohonné hmoty a řidiče.

2.1.1. Příklad 1 – Kurýr (město)

	Fiat e-Ducato 47 kWh	Fiat e-Ducato 79 kWh	Fiat 2.2 MultiJet
Spotřeba vozu			
Udávaný dojezd městský cyklus (v km)	165	271	1 034
Průměrná spotřeba městský cyklus (na 100 km)	31	34	9
Pořizovací náklady			
Pořizovací cena (v Kč)	1 490 000	1 735 000	670 000
Předpokládané využití (v km)	500 000	500 000	500 000
Pořizovací cena na 1 km (v Kč)	3	3	1
Provozní náklady			
Průměrná cena PHM 1 km (v Kč)	2	3	3
Průměrná cena PHM (v Kč)	8	8	40
Servisní náklady na 1 km (v Kč)	0,05	0,05	1
Charakteristika trasy			
Ujetá vzdálenost (na trasu)	150	150	150
Počet zastávek/balíků	30	30	30
Počet tankování (na trasu)	1	0	0
Doba tankování na 80 % (v min)	75	90	5
Doba tankování (v min na trasu)	20	0	0
Doba doručování (v min)	420	420	420
Dobu celkem (na trasu)	440	420	420
Mzdové náklady			
Mzdová odměna řidiči (na hod.)	200	200	200
Mzdová odměna řidiči (na trasu)	1 650	1 467	1 400
CELKOVÉ NÁKLADY NA TRASU (v Kč)	2 274	2 306	2 236

Z tabulky vyplývá, že pro situaci rozvozu po městě vychází nejvýhodněji klasická varianta, tedy konvenční motorizace. Rozdíly ve výsledcích jsou ale poměrně malé, pokud by se tedy povedlo snížit čas dobíjení u elektromobilů a získat dotaci na pořízení dodávky, mohly by společnosti uvažovat o plošném zavádění takových dodávek pro městské účely. Výhodou by bylo podstatné snížení emisí ve větších městech.

2.1.2. Příklad 2 – Balík (celá ČR)

	Fiat e-Ducato 47 kWh	Fiat e-Ducato 79 kWh	Fiat 2.2 MultiJet
Spotřeba vozu			
Dojezd kombinovaný cyklus (v km)	165	271	1 168
Průměrná spotřeba kombinovaný cyklus (na 100 km)	31	34	8
Pořizovací náklady			
Pořizovací cena (v Kč)	1 490 000	1 735 000	670 000
Předpokládané využití (v km)	500 000	500 000	500 000
Pořizovací cena na 1 km (v Kč)	3	3	1
Provozní náklady			
Průměrná cena PHM 1 km (v Kč)	2	3	3
Průměrná cena PHM (v Kč)	8	8	40
Servisní náklady na 1 km (v Kč)	0,05	0,05	1
Charakteristika trasy			
Ujetá vzdálenost (na trasu)	300	300	300
Počet zastávek/balíků	30	30	30
Počet tankování (na trasu)	1	1	0
Doba tankování (v min)	75	20	5
Doba tankování (na trasu)	75	20	0
Doba doručování (v min)	420	420	420
Dobu celkem (na trasu)	495	440	420
Mzdové náklady			
Mzdová odměna řidiči (na hod.)	200	200	200
Mzdová odměna řidiči (na trasu)	1 650	1 467	1 400
CELKOVÉ NÁKLADY NA TRASU (v Kč)	3 266	3 279	2 951

Z tabulky vyplývá, že pro situaci rozvozu po kraji vychází nejvýhodněji klasická varianta, tedy konvenční motorizace. Rozdíly ve výsledcích jsou podstatně vyšší než u varianty město a při každodenním provozu ušetří společnosti provozováním konvenčních motorizací až 10 000 Kč měsíčně na jeden vůz. Pokud by taková společnost vyslala denně 100 dodávek na rozvoz po krajích, vyšplhala by se celková měsíční úspora na miliony korun. Zároveň je nutno vzít v potaz, že při nutnosti tankování by se se rozdíl ještě prohloubil ve prospěch konvenčního motoru. Taková situace může velmi pravděpodobně nastat hlavně v zimě z důvodu nutnosti topit a snížené efektivity baterie nižší teplotou nebo v létě u dodání chlazeného zboží.

ZÁVĚR

Rychlým a konzumním způsobem života zapříčiňujeme, že životní prostředí přichází o své kvality a zdroje. Včasnou a dobře cílenou změnou můžeme tento dopad zmírnit a obnovit tak kvalitu našeho okolního světa. Elektromobilita byla předložena jako jeden z prostředků těchto nutných změn. Jedná se o velice zajímavou alternativu, která zajišťuje nulové emise za provozu, je tišší a nabízí velmi příjemné jízdní vlastnosti, zároveň se ale s elektromobilitou pojí velké množství nevyřešených otázek, které je zapotřebí vyřešit, než bude elektromobilita povinně plošně prosazována. Jako ekologické řešení ji můžeme vidět až v případě, kdy se podaří zajistit nízkoemisní výrobu a likvidaci baterií. Zároveň je nutné podotknout, že zdroje elektrické energie jsou velice různorodé, a ačkoliv v některých zemích hojně zastoupené, v některých zemích naopak velmi limitované. Kromě zdrojů bude také u elektrické energie nutno vyřešit poměrně vysoké ztráty při přenosu. Velkou otázkou elektromobility je i její ekonomický aspekt, který je možná ještě komplexnější než samotný ekologický aspekt. Elektromobily jsou drahé a na jejich plošné zavádění bude s největší pravděpodobností potřeba pomoc z veřejných rozpočtů. Ty budou ale šířením elektromobility značně oslabeny, protože výběr daní a poplatků vázaných na konvenční motory je aktuálně podstatně vyšší, než by byl výběr při kompletní elektromobilitě, bude tedy s největší pravděpodobností nutná daňová reforma, která zajistí dostatečné množství prostředků pro průběžné financování elektromobility. Výsledkem hrubého výpočtu provedeného pro účely této práce je, že se elektromobil společnostem poskytujícím služby KEB nevyplatí ani v jednom z případů. Ačkoliv při městském provozu vychází podstatně lépe než při provozu po okrese, je vysoká pořizovací cena a vyšší mzdové náklady způsobené delší pracovní dobou z důvodu dobíjení v průběhu směny rozhodující pro ekonomickou výhodnost takového konceptu.

SPLNĚNÍ CÍLE A ODPOVĚDI NA VÝZKUMNÉ OTÁZKY

Cílem této práce bylo zjistit, zda existuje ekonomicky přijatelné východisko zavedení elektromobilů do flotil společností poskytujících služby KEB a odpovědět na následující otázky:

- 1) Je vhodné prosazovat ekologický aspekt elektromobility jako ten primární?
- 2) Je smysluplné plošné zavádění elektromobility?
- 3) Je zavádění elektromobility do flotil společností poskytujících služby KEB ekonomicky výhodné?

Výsledky teoretické části jednoznačně poukázaly na to, že ačkoliv provoz elektromobilů je emisně neutrální, výroba baterií je emisně mnohem náročnější než výroba klasických konvenčních motorů. Zároveň se jako problematická ukázala likvidace baterií. Pokud by se podařilo emisně zneutralizovat celý životní cyklus elektromobilu od jeho výroby po jeho likvidaci, dalo by se o elektromobilitě hovořit jako ekologické variantě, aktuálně se jedná spíše o marketingový tah. Výsledky teoretické části podpořeny částí praktickou jednoznačně ukázaly, že plošné zavádění elektromobility při aktuální kapacitě baterie a jejím rozměrům/hmotnosti není smysluplné. Na městský provoz je elektromobilita plně dostačující, na provoz mimo město jsou dnešní baterie a dobíjecí infrastruktura nedostatečné. Výsledky praktické části jednoznačně ukázaly, že pro společnosti poskytující služby KEB je při aktuálním stavu elektromobilita ekonomicky nevýhodná. Tyto společnosti potřebují velké množství vozů, které zvládnou vysoký denní nápor. Pořízení elektromobilů by je však stálo o několik milionů korun ročně více nejen na pořizovací ceně, ale i na mzdových nákladech nebo nákladech obětované příležitosti z důvodu dlouhého nabíjení.

ZDROJE

- 1) Evropská unie. Životní prostředí. *Na cestě k ekologičtější a udržitelnější Evropě*. [online] [cit. 15.4.2022]. Dostupné z: [Životní prostředí \(europa.eu\)](https://europa.eu).
- 2) Evropská komise. Zelená dohoda pro Evropu. *Realizace zelené dohody pro Evropu*. [online] [cit. 15.4.2022]. Dostupné z: [Realizace Zelené dohody pro Evropu | Evropská komise \(europa.eu\)](https://europa.eu).
- 3) Fakta o klimatu. *Emise skleníkových plynů v ČR podle sektorů detailně*. [online] [cit. 15.4.2022]. Dostupné z: [Emise skleníkových plynů v ČR podle sektorů detailně \(faktaoklimatu.cz\)](https://faktaoklimatu.cz).
- 4) Správa železniční dopravní cesty. VTS Správy železnic č. 1/2019. Marie Vopálenská. *Inovativní řešení železničního průmyslu pro udržitelnou mobilitu*. [online] [cit. 16.4.2022]. Dostupné z: [f4079d08-ff8d-41b5-940f-698ef9377ffd \(spravazeleznic.cz\)](https://spravazeleznic.cz).
- 5) Aktuálně.cz. 2016. *Lidé chtějí prakticky jen drahé verze nového Tiguanu. Letošní kvóta bude vyčerpána již v létě*. [online] [cit. 16.4.2022]. Dostupné z: [Lidé chtějí prakticky jen drahé verze nového Tiguanu. Letošní kvóta bude vyčerpána již v létě - Aktuálně.cz \(aktualne.cz\)](https://aktualne.cz).
- 6) Auto.cz. David Bureš. 20.1.2020. *BMW se s předstihem přizpůsobuje přísnějším normám. Významně rozšiřuje nabídku mildhybridů*. [online] [cit. 16.4.2022]. Dostupné z: [BMW se s předstihem přizpůsobuje přísnějším normám. Významně rozšiřuje nabídku mildhybridů | auto.cz](https://auto.cz).
- 7) Autorevue.cz. *Nová Škoda Fabia kombi zrušena! Škoda ji vyškrtla kvůli emisím i elektromobilům*. [online] [cit. 17.4.2022]. Dostupné z: [Nová Škoda Fabia kombi zrušena! Škoda ji vyškrtla kvůli emisím i elektromobilům – AutoRevue.cz](https://autorevue.cz).
- 8) Elektrickévozy.cz. 2021. *Co je to elektromobil, jak funguje a jaké jsou typy nabíjení?* [online] [cit. 17.4.2022]. Dostupné z: [Co je to elektromobil, jak funguje a jaké jsou typy nabíjení? \(elektrickevozy.cz\)](https://elektrickevozy.cz).
- 9) Autobible.euro.cz. 2021. *Přehled deseti největších výrobců baterií: Kdo vlastně vyrábí základní část elektromobilů?* [online] [cit. 18.4.2022]. Dostupné z: [Přehled deseti největších výrobců baterií: Kdo vlastně vyrábí základní část elektromobilů? - Autobible.cz \(euro.cz\)](https://autobible.cz).
- 10) Finanční a ekonomické informace. *Co Čechy odrazuje od elektromobilů? Vysoká cena a málo dobíjecích stanic*. [online] [cit. 15.4.2022]. Dostupné z: [Co Čechy odrazuje od elektromobilů? Vysoká pořizovací cena a málo dobíjecích stanic – FAEI.cz](https://faei.cz).
- 11) Aktuálně.cz. 2022. *Tesla na půl roku zdarma. Německá vláda chce omezit zneužívání dotací na elektroauta*. [online] [cit. 17.4.2022]. Dostupné z: [Tesla na půl roku zdarma. Německá vláda chce omezit zneužívání dotací na elektroauta - Aktuálně.cz \(aktualne.cz\)](https://aktualne.cz).
- 12) E15.cz. *Norská vláda přehodnotí dotace na elektromobily. Vadí jí luxusní Tesly*. [online] [cit. 02.5.2022]. Dostupné z: [Norská vláda přehodnotí dotace na elektromobily. Vadí jí luxusní Tesly | E15.cz](https://e15.cz).
- 13) iDnes.cz. *Norsko je lídrem v elektromobilitě, státu ale začíná chybět příjem z daní*. [online] [cit. 03.5.2022]. Dostupné z: [Norsko je lídrem v elektromobilitě, státu ale začíná chybět příjem z daní - iDNES.cz](https://idnes.cz).

- 14) Garáž.cz. Elektromobily cenu elektřiny nezvýší, vzkazuje ČEZ. [online] [cit. 07.05.2022]. Dostupné z: [Elektromobily cenu elektřiny nezvýší, vzkazuje ČEZ - Garáž.cz \(garaz.cz\)](#).
- 15) EnergoZrouti.cz. *Odvrácená strana elektromobilů: opravdu jsou na místě jen samá superlativa?* [online] [cit. 07.05.2022]. Dostupné z: [Odvrácená strana elektromobilů: opravdu jsou na místě jen samá superlativa? - EnergoZrouti.cz](#).
- 16) Elektrickévozy.cz. 2022. *Vtip, nebo smutná realita? Innogy končí s nabíjením zdarma, nově zaplatíte neskutečný ranec.* [online] [cit. 08.05.2022]. Dostupné z: [Vtip, nebo smutná realita? Innogy končí s nabíjením zdarma, nově zaplatíte neskutečný ranec \(elektrickevozy.cz\)](#).
- 17) Automix.cz. *Pět užitečných výhod elektromobilů. V čem jsou lepší než „normální“ auta?* [online] [cit. 08.05.2022]. Dostupné z: [Pět užitečných výhod elektromobilů. V čem jsou lepší než "normální" auta? - Automix.cz \(denik.cz\)](#).
- 18) Realistická energetika a ekologie. *Elektroauto není auto, to je ideologie.* [online] [cit. 08.05.2022]. Dostupné z: [Elektroauto není auto, to je ideologie | Realistická energetika a ekologie \(realisticka.cz\)](#).
- 19) Autobible.euro.cz. 2018. *Reálný dojezd 12 elektromobilů: Kdo dojede nejdál a kdo nejvíc lže?* [online] [cit. 08.05.2022]. Dostupné z: [Reálný dojezd 12 elektromobilů: Kdo dojede nejdál a kdo nejvíc lže? - Autobible.cz \(euro.cz\)](#).
- 20) Fakulta strojní ČVUT v Praze. *Kam kráčíš, elektromobilito?* [online] [cit. 12.05.2022]. Dostupné z: [Kam kráčíš, elektromobilito? | ČVUT Fakulta strojní \(cvut.cz\)](#).
- 21) dDrive.cz. *Mapa dobíjecích stanic.* [online] [cit. 13.05.2022]. Dostupné z: [Mapa nabíjecích stanic | fDrive.cz](#).
- 22) Transport-logistika.cz. *Elektrická dodávka není jen auto s jiným motorem.* [online] [cit. 15.05.2022]. Dostupné z: [Elektrická dodávka není jen auto s jiným motorem - Transport-logistika.cz](#).
- 23) Časopis stavebnictví. *Některé důsledky hromadného rozšíření elektromobilů pro ČR.* [online] [cit. 02.05.2022]. Dostupné z: [Některé důsledky hromadného rozšíření elektromobilů pro ČR – Časopis Stavebnictví \(casopisstavebnictvi.cz\)](#).
- 24) Čistá doprava.cz. *Registrace nových osobních vozidel v ČR.* [online] [cit. 16.4.2022]. Dostupné z: [Registrace nových osobních vozidel v ČR | Centrum dopravního výzkumu, v. v. i. \(cistadoprava.cz\)](#)
- 25) Vanisti.cz. *Co je L3H2, L2H2, L4H3... – aneb různé velikosti aut na bázi Ducato.* [online] [cit. 20.5.2022]. Dostupné z: [Co je L3H2, L2H2, L4H3... - aneb různé velikosti aut na bázi Ducato - Vanisti.cz](#).
- 26) Tipcars.cz. *Internetová inzerce vozů.* [online] [cit. 20.5.2022]. Dostupné z: [Vozy Fiat Ducato | bazar a prodej vozů | TipCars.com](#).
- 27) Fiatprofessional.com. *Oficiální webové stránky prodejce vozů Fiat.* [online] [cit. 20.5.2022]. Dostupné z: [Užitkové vozy \(fiatprofessional.com\)](#).
- 28) Pracujvdodo.cz. *Kariérní portál společnosti iDoDo.* [online] [cit. 20.5.2022]. Dostupné z: [Vолné pozice – iDoDo \(pracujvdodo.cz\)](#).