

# **ŠKODA AUTO VYSOKÁ ŠKOLA o.p.s.**

Studijní program: B6208 Ekonomika a management

Studijní obor/specializace: 6208R087 Podniková ekonomika a management obchodu

## **ELEKTROMOBILITA V ČR**

### **Bakalářská práce**

**David KEBL**

Vedoucí práce: Ing. Eva Jaderná, Ph.D.



ŠKODA AUTO Vysoká škola

## ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

Zpracovatel: **David Kebl**  
Studijní program: **Ekonomika a management**  
Obor: **Podniková ekonomika a management obchodu**

Název tématu: **Elektromobilita v ČR**

Cíl: Cílem práce je zjistit, zda infrastruktura veřejné nabíjecí sítě (rychlo – nabíječek) je dostatečná. Budou identifikovány problémy s rychlonabíjením a posouzena efektivita rychlonabíječek. Práce se bude zabývat také otázkou obnovitelných zdrojů energie pro nabíjecí stanice tak, aby byla naplněna environmentální podstata elektromobilů. Cílem práce je určit pro koho elektromobilita je vhodná a za jakých podmínek.

Rámcový obsah:

1. Úvod
2. Elektromobilita
  - Základní pojmy
  - Historie elektromobility
  - Nabíjení a rychlonabíjení
  - Fungování elektromobilu
3. Infrastruktura nabíjecích stanic v České republice
4. Aplikace v rámci spolupráce s INNOGY
5. Vyhodnocení poznatků a doporučení
  - Zmínit jednotlivé alternativy
6. Závěr
  - Shrnutí informací

Rozsah práce: 25 – 30 stran

Seznam odborné literatury:


1. BOSHELL, F. – SELEEM, A. – FULTON, L. *ELECTRIC VEHICLES: Technology Brief*. Abu Dhabi: IRENA, 2017. 52 s. ISBN 978-92-95111-00-4.
2. FRIVALDSKY, M. *Elektromobilita*. Slovensko: EDIS, 2020. ISBN 978-80-5541-598-7.
3. KONVALINA, M. Český autoprůmysl. [online]. 2019. URL: [https://autosap.cz/wp-content/uploads/2019/02/ca-1-2019\\_web.pdf](https://autosap.cz/wp-content/uploads/2019/02/ca-1-2019_web.pdf).
4. NEZHYBA, J. – FRANC, P. – HEYDENREICH, C. *Když se bere společenská odpovědnost vážně*. Brno: Ekologický právní servis, 2006. 72 s. ISBN 80-86544-08-7.
5. PRŮMYSLU, M. Národní akční plán čisté mobility. [online]. 2015. URL: [https://www.mzp.cz/C1257458002F0DC7/cz/cista\\_mobilita\\_seminar/\\$FILE/SOPSPZP-NAP\\_CM-20160105.pdf](https://www.mzp.cz/C1257458002F0DC7/cz/cista_mobilita_seminar/$FILE/SOPSPZP-NAP_CM-20160105.pdf).
6. VANCE, A. *Elon Musk: tesla, spaceX, and the quest for a fantastic future*. Ecco, 2015. 434 s. ISBN 978-0-06-246967-0.


Datum zadání bakalářské práce: prosinec 2019

Termín odevzdání bakalářské práce: prosinec 2020

L. S.

  
Ing. Eva Jaderová, Ph.D.  
Vedoucí práce

  
doc. Ing. Jana Příkrylová, Ph.D.  
Garantka studijního oboru

  
Mgr. Petr Sulc  
Prorektor ŠAVŠ

David Kebl  
Autor práce



Prohlašuji, že jsem závěrečnou práci vypracoval(a) samostatně a použité zdroje uvádím v seznamu literatury. Prohlašuji, že jsem se při vypracování řídil(a) vnitřním předpisem ŠKODA AUTO VYSOKÉ ŠKOLY o.p.s. (dále jen ŠAVŠ) směrnici OS.17.10 Vypracování závěrečné práce.

Jsem si vědom(a), že se na tuto závěrečnou práci vztahuje zákon č. 121/2000 Sb., autorský zákon, že se jedná ve smyslu § 60 o školní dílo a že podle § 35 odst. 3 je ŠAVŠ oprávněna mou práci využít k výuce nebo k vlastní vnitřní potřebě. Souhlasím, aby moje práce byla zveřejněna podle § 47b zákona č. 111/1998 Sb., o vysokých školách.

Beru na vědomí, že ŠAVŠ má právo na uzavření licenční smlouvy k této práci za obvyklých podmínek. Užiji-li tuto práci, nebo poskytnu-li licenci k jejímu využití, mám povinnost o této skutečnosti informovat ŠAVŠ. V takovém případě má ŠAVŠ právo ode mne požadovat příspěvek na úhradu nákladů, které na vytvoření díla vynaložila, a to až do jejich skutečné výše.

V Mladé Boleslavi dne 9. 12. 2020

Děkuji Ing. Evě Jaderné, Ph.D. za odborné vedení závěrečné práce, poskytování rad a informačních podkladů. Dále děkuji panu Robertovi Daylovi a panu Bc. Janu Novotnému za poskytnutí rozhovoru a získání potřebných informací nutných ke zpracování této bakalářské práce.

## Obsah

Obsah.....	5
Úvod.....	7
1 Elektromobilita .....	8
1.1 Úvod do elektromobility.....	8
1.2 Proč elektromobilita?.....	9
1.3 Začátky elektromobility.....	9
2 Elektromobil a nabíjení .....	12
2.1 Jakým způsobem funguje elektromobil .....	12
2.2 Výhody a nevýhody elektromobilu.....	13
2.3 Jakým způsobem funguje rychlonabíjení .....	15
3 Elektromobilita na českém trhu .....	21
3.1 Elektromobily.....	21
3.2 Nabíječky .....	22
4 Analýza.....	24
4.1 Marketingový výzkum.....	24
4.2 Operacionalizace .....	25
5 Rozhovor .....	28
6 Shrnutí .....	34
7 Závěr.....	35
Seznam literatury .....	36
Seznam obrázků a tabulek.....	39

## Seznam použitých zkratek a symbolů

kW/h	Kilowatt hodina
V	Volt
A	Ampér
CCS	Carbon Capture and Storage
ČEZ	České energetické závody
Nm	Newton metr
kW	Kilowatt

## Úvod

Téma bakalářské práce bylo vybráno na základě celosvětového automobilového trendu moderní doby. Elektromobilita se stává pomalu, ale jistě, realitou nicméně pohled na ní se může diametrálně různit. Není to dlouho, co automobilový průmysl vstoupil do doby elektrické a byl představen první elektromobil. Každý rok jsou největšími automobilovými výrobci představeny nové modely, které posouvají hranice technologií. O elektromobilitu je čím dál tím větší zájem a poptávka po elektromobilech stoupá.

Práce je rozdělená na teoretickou část a praktickou část. V teoretické části jsou vysvětleny pojmy elektromobility a její základní informace. Čtenář bude seznámen s historií o elektromobilitě a jejími počátky. Zmíněn je také způsob nabíjení elektromobilu a s ním i jeho výhody a nevýhody. Pozornost je také věnována nabíječkám, kabelům a modelům elektromobilu na českém trhu. V praktické části je popsán rozhovor mezi 2 respondenty. Rozhovor se zaměřuje na sběr detailnějších informací. Jsou to informace ohledně vybudování infrastruktury a osobní zkušenosti s elektromobilitou.

Cílem práce je zjistit, zda infrastruktura veřejné nabíjecí sítě (rychlónabíječek) je dostatečná. Jsou identifikovány problémy s rychlónabíjením a posouzena efektivita rychlónabíječek. Práce se zabývá také otázkou obnovitelných zdrojů energie pro nabíjecí stanice tak, aby byla naplněna environmentální podstata elektromobilů.



# 1 Elektromobilita

## 1.1 Úvod do elektromobility

Elektromobilita zahrnuje různé věci, které se týkají jak jinak než elektřiny. Dalo by se říct, že se snaží nahrazovat ropný pohon za elektrický a chce tak být ekologická vůči životnímu prostředí. Může se jednat o osobní dopravní prostředky ale i prostředky hromadné dopravy, jako jsou elektrická letadla, elektrické vlaky, metra, trolejbusy a mnoho dalších. Mimo to, mohou tyto prostředky využívat jak ropný, tak elektrický pohon jejichž kombinace se nazývá hybridní.

Nedílnou součástí provozu elektrických hromadných prostředků jsou baterie, které se potřebují často nabíjet. Obecně jsou 3 různé typy nabíječek. Existují pomalé nabíječky, které mají výkon do 3,7 kW. Ty jsou vhodné na nabíjení přes noc, protože nabíjení jimi trvá až 8 hodin. Dále pak máme středně rychlé nabíječky, jejichž výkon se pohybuje v rozmezí od 7 do 22 kW, tyto nabíječky jsou rychlejší a auto se jimi nabije do 3 až 4 hodin. V neposlední řadě je tu rychlé nabíjení, které dokáže vyprodukovat výkon 43 až 50 kW. Rychlonabíječka je schopná auto nabít do 80 % kapacity baterie za necelých 30 minut, v závislosti na její velikosti.

Elektromobil funguje na jednoduchém principu. Zdroj (baterie), je propojen s elektromotorem, který následně pohání jednotlivé nápravy či přímo kola. Na druhé straně se takto vynaložená energie může vrátit při zpomalování a brzdění. Tento způsob zpětného získávání energie se nazývá rekuperace a je využíván mnoha dalšími dopravními prostředky, které fungují na elektrický pohon.

Jednou z hlavních výhod elektromobilů je, že za jízdy nevypouští zplodiny. Dalším přínosem jsou menší náklady, protože, jak již bylo zmíněno, elektromobil nemá ropný pohon. Dále to mohou být jednotlivé benefity, které mnohé státy provozovatelům elektromobilů nabízí. Například v České republice jsou vlastníci elektromobilů osvobozeni od placení silniční daně nebo mají povolení parkovat na modrých zónách v hlavním městě Praze zdarma.

Na druhou stranu, nabíjení může být u některých typů elektrických vozidel zdlouhavé. Jednou z největších nevýhod v současné době může být dojezd, tedy vzdálenost, kterou auto ujede na jedno nabití a cena elektromobilu. Dále to může být nedostatečné pokrytí elektronabíječek po zemi, které zamezuje řidičům nabíjení při cestě (Devinn.cz, 2019), (Aktuálně.cz, 2020).

## 1.2 Proč elektromobilita?

Téma elektromobility můžeme zasadit do globálního kontextu bezprecedentního ekonomického růstu od dob průmyslové revoluce. Elektromobilita zaznamenává, jak lidstvo za posledních 200 let znečišťovalo planetu a reaguje na ní výrobou šetrnějších automobilů, které méně či vůbec, nezatěžují životní prostředí. Zároveň se s tím pojí fakt, že lidstvo znečišťuje životní prostředí a pokud se nezmění naše chování a životní styl, za několik let nebudou mít města po celém světě kvalitní podmínky pro život. Příští generace nebudou mít k dispozici takovou úroveň života, jako máme nyní my. Díky elektromobilitě je možné výrazně ovlivnit úroveň znečištění ovzduší zplodinami. Přesto, že elektromobilita není jediná věc, kterou se dá ovlivnit kvalita životního prostředí, ale je to jedna z cest, která by měla pomoci. Dalo by se říct, že elektromobilita se stává pomalu, ale jistě realitou, pohled na ní však je stále diametrálně různý. Jedni ji odmítají jako slepou uličku automobilismu, druzí jí vítají jako symbol pokroku. Na otázku, zda si pořídit elektromobil či nikoliv si musí každý odpovědět sám. Elektromobily, nicméně, rozhodně mají své místo v dnešní produkci a do budoucna po nich bude poptávka pravděpodobně jenom růst (Energyglobe.cz, 2020).

Spolu se zájmem o elektrické vozy bude růst i poptávka po specialitech v tomto oboru. Strach z nového a neznámého je pochopitelný. Je to podobné, jako před lety s chytrými telefony. Na začátku lidé této technologii nevěřili, přišla jim příliš složitá a zbytečná, dnes si však většina z nás jen těžko dokáže představit svůj život bez této technologie. Lidé u elektromobilů budou muset začít více akceptovat některé nevýhody, které s sebou elektromobil nese, jako například častější nabíjení nebo nutnost včasného a pečlivějšího plánování cest (Auto Horejsek, 2020).

Lidstvo a technologie se stále posouvají dopředu a nic nestojí v cestě tomu, aby tento pokrok zpomalil nebo se zastavil. Využití elektrické energie pro pohon automobilů je nepochybně krok dopředu, avšak až za pár let bude možné konstatovat, zda to byl ten správný krok (ElektrickeVozy.cz, 2019).

## 1.3 Začátky elektromobility

První elektromobily byly sestaveny v garážích nadšenců do elektřiny a vědců. Za jeden z nejstarších elektromobilů je považován elektrický vozík, který sestrojil

Scott Robert Anderson. Elektrický vozík sestrojil mezi lety 1832 až 1839. Vznik opravdové tržní nabídky se však např. v USA datuje až k roku 1893. Na přelomu 19. a 20. století dominovaly elektromobily spolu s vozy na parní pohon.

Světový rekord v rychlosti elektromobilu vytvořil Belgičan Camill Jernatzy v roce 1899, kdy s elektromobilem vlastní výroby nazvaným „La Jamais Contente“ (viz Obr. 1), dokázal jet rychlostí 105,9 km/h. Dojezd tohoto vozu se pohyboval mezi 30 až 50 km.



Zdroj: (Frivaldský, 2020)

**Obr. 1 Elektromobil „La Jaims Contente“, který překonal hranici 100 km/h**

Elektromobily v té době měly mnohem více nevýhod než výhod. V první řadě byly velmi těžké, protože i baterie, často po domácku sestrojené, byly rozměrné a těžké. Zároveň měly první elektrické vozy velmi malý dojezd. Především v první světové válce se upřednostňovaly vozy se spalovacími motory. Benzín a motorová nafta v té době byly levné a dostupné na každé čerpací stanici.

Na počátku 20. století ve Spojených státech jezdilo více aut na elektrický pohon než na ropný pohon. Tyto vozy byly velice oblíbené, protože byly díky jednoduché technologii lehké na ovládání. Díky tomu se staly oblíbené hlavně u žen, které díky jim už nemusely být závislé na mužích (Malá elektromobilita, 2018).

Avšak i tehdejší elektromobily potřebovaly nabíjet. V té době se baterka nabíjela pomocí dobíječky autobaterií. Mohlo se dobíjet přímo v autě, nebo centrálně v bateriové místnosti. S postupem času vznikaly dobíjecí stanice na pozemních komunikacích, kde si veřejnost mohla dobít své elektrické auto.

„Vrchol výroby elektromobilů byl zaznamenaný okolo roku 1912, kdy v tomto roce 20 výrobců spolu vyrobilo 33 842 elektromobilů“ (Frivaldský, 2020).

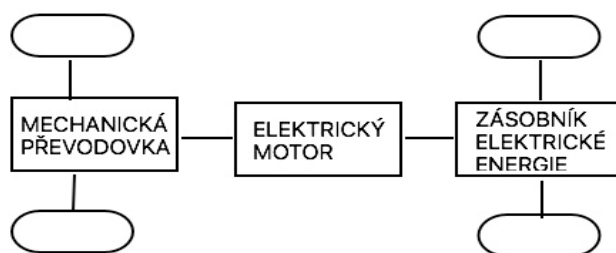
V současné době se všechny velké automobilky snaží proniknout do elektromobilového průmyslu. V současnosti jsou však tyto pokusy v počátcích, a proto jsou odezvy na ně spíše negativní. Jedním z důvodů negativní zpětné vazby je fakt, že elektromobil má na jedno nabití nižší dojezd než klasický automobil na jedno natankování. Dalším důvodem je i nedostatečně rozvinutá infrastruktura rychlodobíjecích stanic, a tedy delší čas strávený nabíjením. V aktuální době je elektromobilový průmysl stále v počátcích, je tedy otázkou času, kdy budou vyřešeny tyto základní problémy. (Asociace pro elektromobilitu České republiky, 2015).

## 2 Elektromobil a nabíjení

### 2.1 Jakým způsobem funguje elektromobil

Elektromobil je dopravní prostředek, který používá elektrický motor (jeden nebo více) a může být napájen například z chemických akumulátorů nebo palivových článků. Elektromobily mají mnoho výhod v porovnání s automobily na spalovací pohon. Můžou to být výhody ve smyslu trakce, toku energie nebo brzdového systému. Hlavní rozdíl mezi elektromobilem a spalovacím automobilem je, že místo nádrže na palivo je pouze baterie. Pokud bychom chtěli definovat jednotlivé části elektromobilu, zjednodušeně lze říct, že ho tvoří elektrický a mechanický systém. „Základ elektrického systému činí zdroj energie – akumulátor, výkonový měnič, elektrický motor, palubní počítač a všechny pomocné elektronické obvody“ (Frivaldský, 2020). Dále se zde pochopitelně vyskytuje mechanický systém, který tvoří kola, závěsy kol, odpružení, brzdy, převodovka a další.

Existuje mnoho způsobů, jak postavit pohonný systém. Z obrázku č. 2 je zřejmé, že tento systém musí obsahovat veškeré následující komponenty – mechanická převodovka, elektrický motor a baterie. Elektromobil můžeme obsahovat více základních komponentů, jako jsou například spojka a diferenciál, které mohou být různě uspořádány. Každý výrobce automobilů má jiné uspořádání komponentů v elektromobilu (Frivaldský, 2019).



Zdroj: (Vlastní zpracování podle Frivaldský, 2019)

**Obr. 2** Uspořádání prvotních elektromobilů

Obrázek č. 2 ukazuje, jakým způsobem se dá jednoduše nahradit spalovací motor. Mimo převodovky, kterou má i vozidlo na spalovací pohon, tu je elektrický motor, který nemusí být jenom jeden, ale mohou být dva. Jeden na přední a druhý na zadní nápravě. V neposlední řadě zde musí být zásobník elektrické energie, tedy

baterie. Převodovka a spojka může být nahrazena automatickou převodovkou. Automobilová spojka přenáší výkon točivého momentu a slouží k řazení.

## **2.2 Výhody a nevýhody elektromobilu**

Elektromobil má své plusy i mínusy, ostatně jako každý automobil. Jednou z největších výhod elektromobilů jsou nízké provozní náklady. Je to jeden z hlavních důvodů pro koupi elektromobilu. Elektrická energie je zatím levnější než nafta a benzín. Navíc, člověk nemusí být vázán na dodávky energie od velkých společností. Energie se dá generovat pomocí obnovitelných zdrojů, například pomocí solárních panelů, kde se vygenerovaná elektřina uloží do baterií. Další výhodou a důvodem ke koupi jsou nulové emise, což preferují především zákazníci, kteří nechtějí zatěžovat životní prostředí zplodinami. Nicméně, samotná výroba baterií do elektromobilů životní prostředí příliš nešetří, baterie jsou zároveň špatně recyklovatelné. Další výhodou je vysoká spolehlivost elektromobilu, která je zaručena díky nižšímu počtu komponentů a jednodušší technologii. Menší výhodou mohou být také zážitky z jízdy. Elektromotory dávají k dispozici maximální výkon bez použití převodovky, například tedy může elektromobil bezpečně předjet ostatní automobily v krátkém čase. Tichost elektromobilu má mezi výhodami také své postavení. Díky ní by se v budoucnu nemusely stavět protihlukové zdi (Automix.denik.cz, 2017).

Další výhodou je, že pokud je elektromobil v dosahu elektrické energie, stačí jen natáhnout prodlužovací kabel a vůz připojit do sítě. Nabíjet se dá doma, v práci i během nákupů v obchodních centrech. Stát poskytuje také výhody a podporuje občany v elektromobilitě. Pokud občan vlastní elektromobil a má speciální registrační značku začínající písmeny „EL“ nemusí platit dálniční mýto. V případě hlavního města České republiky pak nemusí být ani držitelem parkovací karty v zónách placeného stání, takže parkování v centru města je zcela zdarma. Stát také poskytoval dotace na pořízení elektromobilu. Pokud si občan ČR zakoupí elektromobil, který stojí cca 1,2 mil. Kč bez DPH, má právo žádat o dotaci na jeho pořízení. V aktuální době jsou dotace kvůli koronaviru zrušeny (Grantex.cz, 2019), (Auto.cz, 2018).

Další velké plus spočívá v elektromotoru, který může být využíván jako generátor elektrické energie. Skrze odběr energie lze řídit jeho brzdnou sílu a vrátit zpět energii do baterie. Tomuto procesu se říká „rekuperace“. Při brždění mechanickými brzdami, u vozidel se spalovacími motory, se vytvořené teplo, a tedy i energie, dále nevyužívá. Avšak, u elektrických vozidel se při brždění i pouhém uvolnění pedálu plynu energie vrátí zpět do baterie. Pokud se s elektromobilem jezdí v poklidu, nemusí se brzdy ani využívat, motor totiž automaticky rekuperuje a tím auto přibrzdí. Ušetří se tak další náklady za brzdové destičky a kotouče. Poslední a zásadní výhodou jsou baterie. Přestože jsou velmi těžké existuje řada míst a způsobů k jejich instalaci. Většina elektromobilů ale využívá ploché a široké baterie, které jsou uloženy v podlaze. Díky tomu má elektromobil nízké těžiště a může disponovat velmi dobrými jízdními vlastnostmi (Elektrickévozy.cz, 2020).

Je však nutné zmínit, že elektrické automobily mají i své nedostatky. Jednou z největších nevýhod elektromobilů je jejich pořizovací cena, která je často vysoká. Kvůli tomu se tak na pozemních komunikacích objevuje jen malé procento elektromobilů. Cenový rozdíl mezi stejným autem se spalovacím a elektrickým motorem může dosahovat až půl milionu korun. Takovou částku si většinou zájemci nedokážou ospravedlnit, v tu chvíli ale přichází na řadu otázka návratnosti investice. Záleží na tom, kolik elektromobil najede ročně kilometrů. Dle průzkumu z roku 2013, najede průměrný občan ČR přibližně 20 000 km ročně (AUTO.cz, 2013), což je na návratnost investice málo. Navíc nejsou brány v potaz další náklady na údržbu vozu nebo opravu možných závad.

Další nevýhodou je omezený dojezd, který řidičům „svazuje ruce“. Na každodenní dojíždění do práce nebo na nákup dojezd bohatě vystačí, dlouhé cesty ale bývají většinou problémem. Záleží na typu elektromobilu, ale obecně platí, že čím větší dojezd, tím vyšší cena. Majitelé elektromobilů musí obvykle dopředu plánovat mimo trasy také místa, kde bude moci vůz dobít. Pokud je zimní období, dojezd je navíc o 15 % až 20 % kratší. Dále je potřeba vzít v úvahu, že obyčejné věci jako topení nebo klimatizace dojezd také zkracují. Samotné nabíjení pak může být dosti složité a zdlouhavé. Pokud se elektromobil bude nabíjet z běžné zásuvky, může se doba nabíjení vyšplhat až na 12 hodin. Doba nabíjení elektromobilu se liší nejen podle kapacity baterie, ale také jakou rychlost nabíjení dokáže

absorbovat. Při využití rychlonabíjení, které se vyskytuje u frekventovaných komunikací, může nabíjení zabrat 30 až 60 minut, v závislosti na typu elektromobilu. Nicméně, infrastruktura rychlodobíjecích stanic je na území ČR stále omezená. Ačkoliv se většina významných distributorů elektrické energie u nás snaží tento problém řešit, jejich nabídka je stále velmi malá. Pokud poroste počet elektromobilů v ČR, musí růst infrastruktura. Další nevýhodou je, že i přesto, že vůz v provozu neznečišťuje životní prostředí zplodinami, jejich baterie jsou víceméně nerecyklovatelné a elektrická energie k jejich nabíjení také často pochází z ne moc šetrných zdrojů, jako jsou uhelné elektrárny. Tabulka č. 1 shrnuje výše zmíněné výhody a nevýhody (Elektrina.cz, 2019), (Garaz.cz, 2019).

**Tab. 1 Porovnání výhod a nevýhod elektromobilu**

VÝHODY	NEVÝHODY
<b>Bezemisní provoz.</b> Výroba vozidla i výroba elektřiny, na kterou jezdí, ovšem není bez emisí	<b>Vysoká pořizovací cena.</b> Cena je dvojnásobná než u stejného vozu se spalovacím motorem
<b>Nízké provozní výdaje</b>	<b>Malý dojezd.</b> Většina elektromobilu má dojezd 200 až 390 km na jedno nabití, pokud se bavíme o lépe dostupných elektromobilů
<b>Možnost dobít z jakékoliv zásuvky.</b> Pokud dojde ke zvýšení infrastruktury rychlonabíjecích stanic, tak možná i na většině parkovišť.	<b>Dlouhé dobíjecí časy.</b> Nabíjení z normální zásuvky může trvat až 8 hodin. Se speciálními rychlonabíjecími stanicemi se tento čas snižuje přibližně na hodinu
<b>Jednoduchost elektromobilu.</b> Životnost je delší než u spalovacího automobilu.	<b>Nutnost vybudování dobíjecích stanic a s tím spojit distribuční síť</b>
<b>Podpora od státu.</b> Různé dotace a výhody	<b>Roční období.</b> Při různých teplotách se mění dojezd
<b>Rekuperace.</b> Získávání elektřiny do baterie pomocí brždění.	<b>Recyklace baterie</b>
<b>Dobré jízdní vlastnosti</b>	<b>Výroba elektřiny</b>

Zdroj: (Vlastní zpracování)

### 2.3 Jakým způsobem funguje rychlonabíjení

Nedílnou součástí fungování elektromobilů jsou rychlonabíječky. Rozšíření stanic každým rokem stoupá, z důvodu větší poptávky po elektromobilech. Avšak



některé elektromobily rychlonabíjení nepodporují. Elektromobily lze nabíjet dvěma způsoby – střídavým nebo stejnosměrným proudem.

Střídavým proudem se elektromobil nabije z běžné zásuvky. Tato zásuvka se může vyskytovat i ve standardních nabíjecích stanicích. Nevýhoda nabíjení střídavým proudem je, že trvá dlouho, protože si elektromobil musí převést střídavý proud na stejnosměrný. Vyskytuje se zde jedna výhoda, a tou je větší výdrž nabití a delší životnost baterie v budoucnosti (Elektroforum, 2015), (Archiv.ihned, 2018).

Nabíjení stejnosměrným proudem poskytuje rychlonabíjecí stanice, které se vyskytují primárně u dálnic. Elektromobil, který je nabíjen stejnosměrným proudem, už proud nemusí převádět a nabíjení je tak rychlejší. Nevýhodou je kapacita baterie, která se může v budoucnu zmenšit, a tudíž i dojezd bude časem menší. Pokud elektromobil podporuje rychlonabíjení, nabití baterie do 80 % může trvat 20 až 30 minut (Elektroforum, 2015), (Archiv.ihned, 2018).

Pokud majitelé vlastní elektromobil a mají možnost ho nabíjet doma, tak je pro ně nejlepší. Elektromobil se může připojit do normální zásuvky, která má 230 V. Elektromobil se může nabíjet přes noc a vyjde to finančně lépe než na rychlonabíječce a zároveň se kapacita baterie nebude zmenšovat jako při rychlonabíjení. Jednou nevýhodou může být délka nabíjení. Pokud elektromobil, který má 100 kWh baterii, může nabíjení trvat až den. K rychlejšímu nabíjení v domácnosti slouží takzvané „Wallboxy“ což jsou domácí stanice, které jsou efektivnější než nabíjení ze zásuvky. Podle typu „Wallboxu“ se elektromobil nabije 2x až 10x rychleji než při nabíjení z běžné 230 V zásuvky. (Energy globe).

### **2.3.1 Pomalé nabíjecí stanice**

Pomalé nabíjecí stanice se vyskytují se středně rychlými stanicemi. Jsou to stanice, které obsahují obyčejné 230 V zásuvky, které produkují necelé 2 kW za hodinu. Doporučuje se však nabíjet spíše z průmyslové zásuvky, která produkuje 16 A (11 kW za hodinu) nebo 32 A (viz Obr. 3).



Zdroj: (EI materiál, 2020)

**Obr. 1 Adaptér 16A na 32A**

V případě, že nelze nabít automobil doma nebo v práci, existují takzvané veřejné nabíjecí stanice. V Česku se jich vyskytuje více než 400 a do dvou let by jich mělo být přibližně 2000 (Fdrive, 2020). U veřejných nabíjecích stanic funguje takzvané AC nabíjení, což je střídavý proud, který si elektromobil nejprve musí převést na stejnosměrný proud a poté uložit do trakční baterie. K tomu slouží palubní nabíječka, která je velmi důležitou součástí elektromobilu. Ta totiž rozhoduje o tom, jak rychle se elektromobil bude nabíjet. V případě pomalého nabíjení se vyskytuje na stanicích jednotný konektor typ 2, který pasuje do jakéhokoliv elektromobilu (viz Obr. 4).

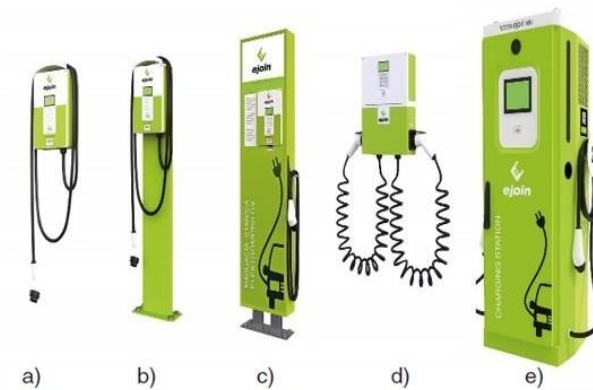


Zdroj: (Alza, 2020)

**Obr. 2 Mennekes Typ 2**

### **2.3.2 Rychlonabíjecí stanice**

Rychlonabíjecí stanice mají výkon 50 kW (viz Obr. 5), díky čemuž dokáže nabít elektromobil z 0 % na 80 % za 30 až 40 minut. Záleží kolik kWh má baterie elektromobilu.



Zdroj: (Elektro 2020)

**Obr. 3 Rychlonabíjecí stanice**

Co se týče konektorů, vyskytují se dva typy. První je takzvaný Chademo, který využívají například elektromobily značky Nissan. Automobily téměř všech dalších značek pak využívají stejný nabíjecí standard zvaný CCS (viz Obr. 6). Zásadní výhodou rychlonabíjení je, že poskytují stejnosměrný proud, to znamená, že elektromobil si nemusí přeměňovat elektřinu a nepoužívá palubní nabíječku. Tím pádem je nabíjení mnohem rychlejší. Většina nabíjecích stanic poskytuje 50 kW, což je také výkon, který dokáže pojmout většina elektromobilů na českém trhu. Mezi několik málo výjimek ale patří například Škoda Citigo iV, která umí přijmout výkon pouze 40 kW. Je nutné zmínit, že rychlonabíjení se vyplatí pouze v případě, že cestujeme na delší trasy nebo jsme v časovém presu. Baterie totiž přijímají vysoký výkon pouze do 80 % nabití. Poté se nabíjí pomaleji, kvůli šetření kapacity baterie (Smartev.cz, 2020).



Zdroj (Hybrid, 2019)

**Obr. 6 Nabíjecí standart CCS**

Dalším typem jsou ultra rychlé stanice, které mají výkon vyšší než 50 kW například Hyper charger, které po Praze staví společnost PRE. Dalšími poskytovateli ultra rychlých stanic jsou EON, ČEZ nebo IONITY, který nabízí dokonce výkon až 350 kW. Teoreticky, pokud by existoval elektromobil, který by dokázal takový výkon přijmout, jeho dobytí by trvalo pouze několika minut. V současné chvíli ale na trhu není žádné vozidlo, které by toho bylo schopné. (Elektrické vozy.cz, 2019).

Další zajímavostí jsou podmínky nabíjení. Například společnost ČEZ podporuje a provozuje jak rychlonabíjecí (50 kW) stanice, tak pomalé stanice, které najdeme v centrech měst. ČEZ je velmi oblíbený hlavně proto, že nabíjení je velmi jednoduché a levné. Vyplatí se zejména pro ty, kteří najezdí hodně kilometrů. Stačí nabíjecí čip, který se přiloží k nabíječce a za paušální poplatek 540 Kč s DPH za měsíc může zákazník neomezeně využívat všechny nabíjecí stanice ČEZ. Tento způsob platby za nabíjení se však bude v blízké době měnit, ČEZ omezí počet kWh, které může zákazník za měsíc využít. V tabulce č. 2 jsou tyto tarify uvedeny, v platnost vzejdou v březnu 2021 (Fdrive.cz, 2020).

**Tab. 2 Tarify společnosti ČEZ od března 2021**

	<b>TAXI</b>	<b>Obchodní cestující</b>	<b>Víkendový řidič</b>	<b>Pay as you go</b>	<b>Neregistrovaný</b>
<b>Měsíční platba</b>	1 750 Kč vč. DPH	550 Kč vč. DPH	200 Kč vč. DPH	0	0
<b>Poplatek za odběr</b>	3,5 Kč / kWh	4,5 Kč / kWh	5,5 Kč / kWh	7,5 Kč / kWh	9,5 Kč / kWh
<b>Předplacené kWh v rámci měsíčního paušálu</b>	500	122	36	0	0

Zdroj: (Svatoš, Pultzner, 2020)

### 2.3.3 Obecné rozpravy o elektromobilitě

Důležitým aspektem je uhlíková stopa elektromobilů. Ač elektromobily neprodukují při jízdě emise stále jejich provoz zanechává uhlíkovou stopu. Její úroveň pak závisí na energetickém mixu, který elektromobil „tankuje“. „Ve většině států EU je uhlíková stopa elektromobilů nižší než uhlíková stopa srovnatelně velkého automobilu se spalovacím motorem. V ČR vychází uhlíková stopa elektromobilů

mírně nižší než u průměrného automobilu se spalovacím motorem“ (Deloitte, 2019).

Jak již bylo zmíněno, elektromobil není z hlediska výroby elektřiny, která je využívána k nabíjení jeho baterie, zas tak ekologický. V roce 2017 se v České republice vyprodukovalo v uhelných elektrárnách 49 % energie, z fosilních paliv 57,4 %, z obnovitelných zdrojů 7,6 % a z jaderných elektráren 35 % energie (idnes.cz, 2018). Tudiž z celkového množství vyprodukované energie bylo pouze cca 8 % takzvaně čistých. Automobily poháněné elektrickou energií však z hlediska ekologie dávají smysl pouze v případě, že se k jejich provozu využívá elektřina z obnovitelných zdrojů.

Další otázkou je recyklace baterie. Recyklace baterií z elektromobilů je velkým tématem. S rostoucím počtem elektromobilů také roste množství použitých baterií. Dalo by se říct, že se recyklace zatím nevyplatí. Lithium získané recyklací je totiž dražší než to, které se dá získat klasickou těžbou. Jenže svět na automobilky tlačí, aby se baterie recyklovala, proto se spousta vědců snaží vymyslet s technologií a způsob, jak celý proces zlevnit. Baterii určenou k recyklaci je nutno vložit do správných rukou, jinak se může pro životní prostředí stát zátěží. Většina baterií elektromobilů by měla mít životnost v rozmezí 15-20 let. Zatímco prvních 10 let bude baterie sloužit v automobilu, další roky může sloužit k ukládání energie například ze solárních panelů.

Úspěch recyklace tak tkví v její automatizaci. Práci by měli provádět roboti, čímž by se snížila její cena a zrychlil její proces. Bude však záležet na jednotlivých automobilkách, jak se k recyklaci postaví a jaký způsob zvolí. Následná regulace a standardizace budou klíčovými předpoklady k řešení budoucích problémů s množstvím vyřazovaných baterií (Elektrickévozy.cz, 2020), (ct24.ceskatelevize.cz, 2019), (Ekonom.cz, 2019).

### 3 Elektromobilita na českém trhu

#### 3.1 Elektromobily

Elektromobilita je byznys jako každý jiný. V současnosti už nejde jen o průkopnická „vozítka“ několika nadšenců, ale o regulérní dopravní prostředek na bázi denního používání. Následující kapitola se zaměřuje na cenově dostupné elektromobily.

Jedním ze zástupců v této kategorii je MINI SE. Poněkud stylovější městský vůz spadá pod značku BMW. Jeho pořizovací cena začíná na 883 000 Kč. Dojezd vozu se pohybuje okolo 232 km, což není moc, ale jeho baterie podporuje rychlonabíjení, takže kratší dojezdová vzdálenost uživatele neomezuje (mini.cz, 2020).

Dalším příkladem je DS 3 Crossback E-Tense, jehož cena je lehce pod 1 000 000 Kč. Elektromobil nabízí motor o výkonu 136 koní a dojezd 320 km na jedno nabití (data.dsautomobiles.cz, 2019).

Fiat letos přichází na trh s novou generací modelu 500e, který se vyrábí už od roku 2014. Nicméně, letošní model nabídne mnoho moderních asistenčních technologií a dojezd až 320 km oproti 150 km u staršího modelu na jedno nabití. Nová generace zároveň nabídne rychlonabíjení. Přesná cena pro tuzemský trh zatím není známá, ale odhaduje se na 960 000 Kč (czechrunch.cz, 2020).

Velmi populární je také nová Honda e, která ohromila zákazníky svým jednoduchým designem. Vozidlo má elektromotor o výkonu 136 koní a s točivým momentem 315 Nm. Vzdálenost, kterou ujede na jedno nabití je 222 km. Cena základního modelu je 900 000 Kč (Honda.cz, 2020).

Dalším zástupcem je již známý vůz Volkswagen e-up!. Vůz disponuje dojezdem 260 km na jedno nabití a pohonnou jednotkou o výkonu 83 koní. Základní cena faceliftové verze zatím není na českém trhu uvedena, ale odhaduje se na 590 000 Kč (Hybrid.cz, 2019).

Hyundai Kona Electric nabízí výborný poměr cena/výkon. Je to první český sériově vyráběný elektromobil a v základní verzi nabízí baterii o velikosti 39,2 kWh s elektromotorem o výkonu 136 koní a kroutivým momentem o síle 395 Nm. Kona

Electric má na jedno nabití dojezd 289 km a cenově vychází na 850 000 Kč v základní verzi (Hybrid.cz, 2018).

Další letošní novinkou je Mazda MX 30, která má výkon 143 koní a točivý moment 265 Nm. Kapacita baterie je 35,5 kWh a dojezd na jedno nabití až 200 kilometrů. Cena pro základní verzi elektromobilu je 855 000 Kč (fdrive.cz, 2020).

Dalším modelem z roku 2020 je Nissan Leaf, který se v České republice prodává od 1 162 000 Kč. Elektromobil disponuje výkonem 150 koní a baterii o velikosti 62 kWh. Udávaný dojezd pro tento model činí 528 km na jedno nabití (fdrive.cz, 2020).

Peugeot e-208 je stylový elektrický hatchback který v základní konfiguraci vychází na 810 000 Kč. Může se chlubit akumulátory s kapacitou 50 kWh, výkonem 136 koní a dojezdem 340 km (pneu.federalcars.cz, 2020).

Nejnovější novinkou, která dorazí na tuzemský trh je elektromobil od společnosti ŠKODA a tím je Enyaq. Cena Enyaqu začíná lehce na 1 000 000 Kč. Vůz má výkon 132 kW a točivý moment 310 Nm, model s kapacitou baterie 62 kWh zajišťuje dojezd 390 km (autorevue.cz, 2020).

### **3.2 Nabíječky**

Uživatel, který užívá elektromobil, potřebuje mít každé ráno připravený a nabitý elektromobil pro svoje osobní či pracovní povinnosti. Zároveň automaticky očekává, že si elektromobil nabije přes noc na svém parkovacím místě nebo ve své garáži. Existuje několik způsobů, jak vyřešit nabíjení elektromobilu doma, kdy se vozidlo během noci nabije a připraví na další den.

První variantou je nabíjecí kabel COMetric, který umožňuje rychlé nabíjení na veřejných i soukromých nabíjecích stanicích s vysokou ochranou. Tento kabel je vhodný pro majitele, kteří nechtějí předražené robustní kabely a spokojí se s levnější odlehčenou variantou, která splňuje nejpřísnější bezpečnostní kritéria nabíjení. Kabel zvládne dodat výkon až 22 kW, a dá se s ním nabíjet i z normální 230 V zásuvky.

V domácnosti se dá také nabíjet takzvaným „Wallboxem“, který byl zmíněn v kapitole 2.3. Jedná se o většinou třífázové zařízení s výkonem do 22 kW/32 A na střídavý proud. Cena „wallboxu“ se může pohybovat od 15 000 do 60 000 Kč,

v závislosti na výkonu a požadovaných vlastnostech. S pořízením „wallboxu“ mohou nastat komplikace, kdy uživatel bude muset vynaložit náklady na úpravu elektroinstalace. Přesto stále platí, že do budoucna se většině majitelů elektromobilů pořízení domácí nabíječky vyplatí. Protože v noci je cena elektřiny nižší, tudíž je nabíjení přes noc výhodné a zároveň pohodlné (Auto.cz, 2019).

„V současnosti se nejčastěji setkáme se třemi typy konektorů. CHAdeMO, CCS a Type 2. Evropské elektromobily bývají takřka vždy vybaveny konektorem Type 2, jsou často označovány pod jménem Mennekes. Type 2 Mennekes je využíván pro dobíjení střídavým proudem, který však většina nabíječek elektromobilů dokáže zpracovat nanejvýše 22 kW. Samotný konektor však zvládne 44 kW. Kabel stojí okolo 5 000 Kč“ (Auto.cz, 2019).



## **4 Analýza**

### **4.1 Marketingový výzkum**

#### **Základní údaje rozhovorů**

K dokončení cíle bakalářské práce, byly použity řízené rozhovory. Tato metoda byla zvolena, protože je příjemnější a vhodnější na získání velkého množství informací tématu bakalářské práce. Následující kapitola obsahuje dva rozhovory. První rozhovor byl s panem Robertem Dylem, který se podílel na výstavbě nabíjecích stanic pro společnost Tesla a ČEZ. Druhý rozhovor byl s panem Bc. Janem Novotným, který pracuje ve firmě Innogy. Hlavním účelem výzkumu bylo dozvědět se o procesu budování a zvýraznění kladných a záporných stránek nabíjení elektromobilů, který vyplývá z teoretické části a také se dozvědět více o elektromobilitě. Tato data byla doplněna dotazníkovým šetřením, které byly poskytnuty ŠKODA AUTO Vysokou školou.

#### **Rozhovor**

Rozhovor se skládá z otevřených otázek, na které respondenti odpovídali. Otázky, které byly použity, jsou jasně formulované na dané téma. Velkou výhodou rozhovoru je, možnost reagovat na odpovědi dotazovaného a rozvinout téma do detailu.

#### **Výběr dotazovaných**

Pan Deyl byl vybrán kvůli jeho letitým zkušenostem a porozumění oboru. Je to jeden z mála lidí v České republice, který prošel splněným procesem budování elektro stanic. Druhý respondent, pracující ve firmě Innogy, byl doporučen vedoucí práce Ing. Evou Jadernou, Ph.D.

Před začátkem rozhovoru byly připraveny otázky, které byly následně respondentům kladeny. Respondenti byli také před začátkem rozhovoru obeznámeni s tím, že rozhovor bude nahráván a veškeré informace budou použity ke zpracování této bakalářské práce. První rozhovor probíhal v kanceláři pana Deyla, ve Vestci u Prahy. Druhý rozhovor s panem Novotným probíhal online přes aplikaci Microsoft Teams.

## **Marketingový problém**

Elektromobilita je v aktuální době velkým trendem, má však jednu hlavní stinnou stránku, a to je infrastruktura nabíjecích stanic. Pro rozvoj elektromobilového průmyslu je důležité, jak dlouho trvá postavit nabíjecí stanici (administrativa a povolení ke stavbě) a zda je jejich pokrytí je dostačující. Dále je důležité, zda se vyplatí investovat peněžní prostředky do stanic a jestli jsou stanice dostatečně výkonné.

## **Cíl výzkumu**

Cílem bylo zjistit, jaké kroky jsou zahrnuty v procesu výstavby rychlonabíjecí stanice a jaká mohou být jeho úskalí.

## **Co je od výzkumu očekáváno**

Očekává se, že výsledkem bude zodpovězení otázky, zda má rychlonabíjení smysl a pro koho jsou rychlonabíjecí stanice určeny. Dalším výstupem bude zjištění, zda se dá vybudovat byznys na stavbě rychlonabíjecích stanicích.

## **Technika výzkumu**

Ústní jednání mezi tazatelem a dotazovaným.

První rozhovor proběhl osobně a tazatel pokládal otázky dotazovanému. Rozhovor probíhal bez ochranných prostředků (roušek), tudíž byl mnohem příjemnější. Druhý rozhovor probíhal online, pomocí aplikace Microsoft Teams.

Rozhovor byl nahráván na mobilní telefon pomocí aplikace diktafon. Cílem bylo získat pomocí otázek, jaký mají dotazovaní názor na rychlonabíjecí stanice, elektromobilitu a kladné a záporné stránky této problematiky.

## **4.2 Operacionalizace**

### **Price**

Tato kapitola se zabývá cenami nabíjení a rychlonabíjení. Na trhu se vyskytují různé měsíční paušály za nabíjení u různých poskytovatelů energie.

Zabýváme se především:

- Cenami nabíjení a rychlonabíjení, protože se na trhu vyskytují různé měsíční paušály u různých firem, jako jsou např. PRE, ČEZ, E.ON.

- Cenou jednotlivých kabelů, jelikož se na trhu nacházejí různé typy kabelů do konkrétních elektromobilů.
- Porovnáním ceny u domácího nabíjení a rychlonabíjení, zde nás zajímají kladné a záporné stránky.
- Cenou vybudování rychlonabíječek a z kolika % ceny se skládají dotace od státu na vybudování nabíjecí stanice.
- Z čeho se skládají měsíční náklady a kdo tyto náklady hradí.

### **Place**

Stanice se musí vyskytovat na místech, kde se vyplatí nabíjet (obchodní domy, dálnice, sjezdy u dálnic). Důležité je, aby nabíječky měly velké pokrytí, aby nedocházelo k tomu, že elektromobil nedojede na nabíječku, protože je moc daleko. Například společnost Tesla musí mít vždy stanice, kde je k dispozici občerstvení a zázemí. Zároveň to nesmí být místo, kde bude jezdit mnoho elektromobilů, aby nedošlo k přetížení, protože by v důsledku toho museli uživatelé elektromobilů čekat i několik hodin na nabíjení. Z čistě technického hlediska lze nabíjecí stanici postavit všude, kde je možné elektromobil nabíjet. I v místech, kde místní síť nedovoluje nabídnout plný výkon nabíjecí stanice, se dá nabíjecí stanice nastavit na nejvyšší možný výkon pro nabíjení.

### **Product**

Produktem se myslí především elektromobil, jednotlivé dobíjecí kabely, elektro stanice a příslušenství k tomu potřebné. Co se týče stanice, je stěžejní hlavně z jakých míst a jakým způsobem se vyrábí elektřina, odkud pochází a kolika procent se tvoří čistá elektřina. Hlavní účel je zmenšit uhlíkovou stopu na ujetý kilometr. Jsou různé typy nabíjecích stanic, kabelů či wallboxů. Dalším účelem elektromobility je kvalita ekologie a životního prostředí. V případě domácího nabíjení si například může uživatel postavit solární elektrárnu a výroba elektřiny je tak čistá a neznečišťuje planetu, toto se o rychlodobíjecích stanicích však říct nedá.

### **Promotion**

Reklama je také důležitá, díky propagaci ekologie a šetření životního prostředí. Pokud by se rozšířil názor, že elektromobilita je čistější než běžný automobilový

průmysl, lidé by začali více přemýšlet nad dopady jejich každodenních činností na planetu a uvažovat o koupi elektromobilu.

### **Otázky k řízeným rozhovorům**

- Vybudování stanice (výběr lokality, cena, čas, dotace, administrativa, povolení)
- Provoz stanice (měsíční náklady, zdroj financí, poplatky, elektřina, vliv počasí)
- Fungování stanice (doba nabíjení, tok energie, Software a Hardware)
- Bezpečnost nabíjení (opatření, přírodní vlivy, přepětí, záložní zdroje)
- Zkušenosti s nabíjením (kladné a záporné stránky, příklady, pokrytí nabíječek, strávený čas)
- Domácí nabíjení (porovnání, výhody a nevýhody, strávený čas)
- Ekologie (zdroj elektřiny, čistota, recyklace baterie)

## 5 Rozhovor

### Vybudování stanice

Tématem rozhovoru byla výstavba nového dobíjecího centra ve Vestci v blízkosti Prahy. Součástí stanice je několik stojanů od společnosti TESLA a tři stojany od společnosti ČEZ. V rámci stanice byla postavena kancelářská budova, v jejímž suterénu se nachází technické zázemí pro dobíjecí stojany, která slouží mimo jiné jako uložení. Na střeše budovy se nachází solární panely, které produkují výkon 25 kWh. Běžný solární panel má 230 až 280 peaků, což jsou body panelů, které generují elektřinu ze světla.

V podzemí budovy je vybudovaný prostor na uložení, které má kapacitu 400 kWh. Toto uložení produkuje výkon pro stojany jak od společností TESLA, tak od společnosti ČEZ. Uložení dodává elektřinu do sítě, právě v době, kdy si uživatel potřebuje dobít svůj elektromobil. Pokud je stojan nevyužíván, energie zůstává v uložení. V případě stanice společnosti ČEZ, umí stojan poskytnout nabíjení střídavým nebo stejnosměrným proudem pomocí konektů CHADEMO nebo MENNEKES. U stojanu společnosti TESLA, je k dispozici pouze jedna konečka.



Zdroj: (Vlastní zpracování)

**Obr. 7 Uložení (400 kW)**

Jedna stanice společnosti ČEZ stojí přibližně 850 000 Kč bez DPH. Daný stojan potřebuje uložení a napojení do elektrické sítě. Nabíjecí stanice fungují na jednoduchém principu. Ze solárních panelů se nabíjí baterie, uložené v uložení, odtamtud se následně čerpá energie do elektromobilu. Stojan, který stojí

850 000 Kč bez DPH potřebuje zázemí a 2 parkovací místa. Cena vybudování jednoho dobíjecího stojanu se tak zvýší na 1 300 000 Kč bez DPH. Zároveň se ale vyskytují určité individuální příklady, kdy stanice nemá své zázemí, v takovém případě se konečná cena výstavby liší.

Co se týče **lokality**, ta se vybírá podle průjezdnosti a spádové oblasti neboli počtem aut, který denně projede určitým místem. Společnosti budují stanice převážně tam, kde je vyšší frekvence projíždějících aut jako například obchodní centra, parkoviště u supermarketů, dálnice apod. Společnosti se snaží veřejnosti usnadnit provoz elektromobilu tím, že budují nabíjecí centra na frekventovaných místech. Ať už jedou na nákup, nebo na výlet. V současné době platí zákon, který přikazuje vytvoření minimálně tří nabíjecích stojanů při výstavbě nových supermarketů.

**Dotace** ve většině případech pokrývá 50 % celkových nákladů na vybudování nabíjecí stanice. U společnosti ČEZ je ovšem možné získat příspěvek až ve výši 80 % nákladů. Výše dotace závisí zejména na typu projektu, který může být standardní nebo pilotní. Zásadním prvkem pro získání dotace je vybudování dobíjecího centra na vlastním pozemku. Tato podmínka je důležitá zejména pro vybudování vzájemné důvěry.

**Stavba** začíná jako každá jiná, a to stavebním povolením. Časový horizont vydávání stavebního povolení se může velice lišit v jednotlivých případech. Někdy může být povolení vyřízené za půl roku, někdy se může proces schvalování protáhnout až na dva roky. Příkon na místě, kde chce žadatel postavit nabíjecí stanici, může ovlivnit dobu vydávání stavebního povolení. Tedy, pokud je v dané lokalitě dostatečný příkon, proces získání stavebního povolení na vybudování stanice se urychlí. Žadatel si musí zároveň vybudovat vlastní transformátor, aby nedošlo ke ztrátě příkonu. Transformátor slouží k přenosu elektřiny z jednoho obvodu do druhého pomocí elektromagnetické indukce. Používá se zejména pro transformaci nízkého střídavého napětí na vysoké nebo pro galvanické oddělení obvodů. Pokud se na požadovaném místě kabely vyskytují, je celý proces usnadněn a žadatel může zaslat do společnosti ČEZ žádost o stavební povolení. Pokud v dané lokalitě nejsou potřebné kabely a příkon, je nutné vybudovat novou přípojku, což trvá cca rok. Výše popsanou stanici ve Vestci trvalo vystavět celé dva roky a nyní nabízí 18 míst k nabíjení.

Dalším kritériem je distribuční soustava jednotlivých energetických společností. V případě výstavy nabíječky na území Prahy musí být uzavřena smlouva se společností PRE, na území Moravy se společností EON a v ostatních lokalitách se společností ČEZ.

### **Provoz stanice**

**Náklady** na údržbu stanice jsou z dlouhodobého hlediska téměř nulové. Výši nákladů na údržbu ovlivňuje zejména poškození, která mohou být způsobena uživateli dobíjecího centra např. ulomení nabíjecí koncovky apod. Pravidelný servis, který kontroluje úložiště a chlazení celého systému probíhá jednou za dva až tři roky. Při této kontrole dochází ve většině případů k výměně chladicího systému a jeho součástí, což je dáno vysokou automatizací systému.

AC stanice, které k dobíjení využívají střídavý proud, jsou takřka bezúdržbové. Nachází se zde dozor, který dohlíží na správnou funkčnost a při výpadku stanice kontaktuje odborného technika, který znovu zajistí běžný chod.

DC stanice vyžadují podobnou údržbu jako AC stanice, s tím rozdílem, že součástí těchto stanic je navíc transformátor. Provoz transformátoru se pohybuje v desítkách tisíc korun. Zároveň však každý stojan potřebuje svůj software, což zvyšuje náklady.

Provoz stanice nám nenabízí efektivní výdělek, jelikož provozovatelé nesmí na základě smlouvy s energetickou společností dobíjení zpoplatnit. Řešením této situace může být vybudování přílehlých obchodů a služeb, kancelářských prostor a jiných společenských míst, které mohou uživatelé využít během nabíjecího času. Nejzásadnějším prvkem výstavby stanice je zhodnocení vlastního pozemku.

Parametrů, které mají vliv na nabíječku je celá řada. Nacházejí se zde dva různé typy vlivů, a to vlivy působící na automobily a vlivy působící na nabíjecí stanici. Pokud je elektromobil dobíjen z nabíječky o výkonu 50 kW při chladném počasí, tak je možné dojít ke ztrátovosti elektrického proudu a reálné nabíjení se sníží o necelých 20 %.

### **Fungování stanice**

Současná druhá evoluce stejnosměrných rychlonabíječek nabízí nejvyšší výkon 135 kW, které dokážou standardní model S od společnosti Tesla (baterie

o kapacitě 85 kWh) dobít za 20 minut na 50 % (dojezd cca 210 km), za 40 minut na 80 % (dojezd cca 340 km) a za 75 minut na 100 % (dojezd cca 420 km). Nová generace nabíječek bude však ještě mnohem rychlejší.

Dobu nabíjení je možné u novějších aut dopředu nastavit a nezatěžovat tak baterii rychlým nabíjením, které zkracuje její životnost. Na trhu se vyskytují dva druhy stanic, a to AC stanice a DC stanice. DC stanice nabízejí vyšší výkon díky stejnosměrného proudu, který začíná na 50 kW. AC stanice využívá střídavý proud a nabíjení je tak oproti DC stanici pomalejší.

Dobíjecí stojan se skládá z pěti 10 kW modulů, které jsou od sebe, z bezpečnostních důvodů, odděleny. Při dobíjení střídavým proudem dochází k zapojení pouze dvou modulů a při využití stejnosměrného proudu pracují všechny moduly zároveň. Každý stojan dále obsahuje tzv. odpojovací zařízení, které při přetížení systému chrání stanici před poškozením tím, že ji odpojí od proudu.

### **Bezpečnost nabíjení**

Nabíjení elektromobilu je v současné době bezpečnější než klasické tankování benzínu nebo motorové nafty. Tato bezpečnost je dána především proudovým chráničem, který kontroluje hladinu přepětí a tím zamezuje přehřátí a následnému vzniku požáru.

Ovládací část stanice obsahuje 24 V napětí, které slouží k funkčnosti ovládacích obvodů. Tyto obvody fungují jako malý počítač, který ovládá celý stojan. Při výpadku elektřiny dochází pouze k restartu tohoto počítače a stanice dále může pokračovat v plném provozu. Počítač také monitoruje okolní vlivy jako je např. změna teploty. V případě vyhodnocení situace jako kritické může dojít k vypnutí celého stojanu. Tento problém se vyskytuje jen zřídka, ale stojany jsou připraveny i na extrémní vlivy. Každý stojan nebo skříň má ochranu IP 54, která zamezuje poškození stanice. Žádná speciální ochrana není u stojanu vyžadována. Dalším bezpečnostním prvkem je přepěťová ochrana, která je připojena ke vstupů na všech třech fázích a na uzemnění stanice.

### **Zkušenosti s nabíjením**

Nedostatečnou infrastrukturou se v současné době nemyslí nedostatek nabíjecích stanic, ale jejich nízká výkonnost. Dle názoru odborníků bude rychlonabíjení DC



stanicemi využíváno zejména na delších cestách nebo cestách do zahraničí. Tyto stanice by měly být vystavěny především na hlavních dopravních tazích a měly by mít dostatečnou nabíjecí kapacitu, a to jak z hlediska výkonu jednotlivých stanic, tak z hlediska nabíjecích míst. Dále je potřeba vystavět AC stanice poblíž hustě obydlených lokalit například využitím pouličních lamp.

Pro pohodlnou možnost nabíjení je nutné, aby se účastníci silničního provozu řídili pravidly. Jako jedna z prvních věcí, která spadá pod tyto nepsaná pravidla je nenechávat spalovací automobil na místě určené pro nabíjení elektromobilů. Mezi další patří neodpojování jiného elektromobilu, pokud se právě nabíjí. To se eventuálně provádí, jestliže je již jiné vozidlo plně nabit. Pokud je nabíjecí stanice nefunkční je nejlepší informovat obsluhu. Také je nepsaným pravidlem nenechávat elektromobil stát u nabíjecí stanice déle, než je nezbytně nutné a odjet, jakmile je automobil nabitý. Řidič by měl také dbát na dodržování čistoty a neznečišťovat nabíjecí stanici. Nejdůležitější ze všeho je však bezpečnost. Proto je důležité, aby majitelé elektromobilů uměli správně zacházet s nabíjecím kabelem. Ten se musí pečlivě navinout na držák a zastrčit tak, aby lidé o vyčnívající kabel nezakopli nebo jej nepřejeli.

Strávený čas na stanici je individuální a odvíjí se zejména od typu elektromobilu. V případě vozu společnosti Tesla se strávený čas na nabíječe pohybuje okolo 20 minut, a to již není velký rozdíl oproti klasickému tankování, které zabere v průměru 10 minut. Tento čas je možné využít v zázemí stanice k občerstvení nebo k vykonání neodkladných pracovních povinností.

### **Domácí nabíjení**

Domácí nabíjení se týká těch osob, které mají možnost dobíjet vůz v garáži nebo pomocí venkovní zásuvky doma či v zaměstnání. Tato varianta je výhodná zejména z časových důvodů, jelikož mohou svůj volný čas využít lepším způsobem než na dobíjecí stanici. Další výhodou je šetření peněz díky výhodnějším sazbám za dobíjení vozu v nočních hodinách. Možnou investicí je výstavba solárních panelů na střeše rodinného domu a shromažďování vygenerované elektřiny v úložištích. Toto „čisté“ řešení vede k nezávislosti na dodavatelích elektrické energie.

Skvělým řešením pro domácí nabíjení jsou wallboxy, které zajišťují bezpečné nabíjení vozu a v pokročilejších typech těchto nástěnných nabíječek můžeme nastavit nabíjecí časy pro šetření baterie ve vozidle. Rychlonabíjení pomocí DC stanic je tak nutné využívat pouze na delších vzdálenostech a je tedy potřeba plánovat delší trasy s předstihem. Do budoucna je také důležité počítat se zdražením nabíjení na DC stanicích, a to zejména kvůli využívání těchto stanic převážně na dlouhých cestách.

## **Ekologie**

V současné době se většina firem snaží jít tzv. zelenou cestou a tím šetřit přírodu a její zdroje. Firmy se snaží zvyšovat podíl vyrobené elektřiny pomocí obnovitelných zdrojů a je možné odebírat elektřinu se zeleným certifikátem, což znamená že byla vyrobena těmito zdroji.

Velkým problémem je recyklace baterií, které je ovšem možné využít k dalším účelům. Jednotlivé výrobci automobilů implementují programy na využití vysloužených akumulátorů. Současné baterie mají předpokládanou životnost 6 až 8 let a nájezd 160 000 km až 180 000 km. Je tedy nutné počítat s dramatickým nárůstem těchto akumulátorů a začít je ekologicky zpracovávat.

## 6 Shrnutí

Elektromobilita v aktuální době je mířena na především ty, kteří chtějí „šetřit“ životní prostředí. Nicméně tito lidé si budou muset o dost více připlatit, jelikož elektromobily cenově mnohonásobně převyšují své spalovací předchůdce. Současně je tedy elektromobilita výhodná především pro ty, kteří mají více možností, nebydlí v panelovém domě a nenajezdí ročně mnoho kilometrů. Pokud uživatelé jezdí do práce nebo po městě, tak je v aktuální době pro ně výhodné si elektromobil pořídit za rozumnou cenu.

Uživatelé by se měli zamyslet nad návratností jejich investice, jelikož elektromobil stojí mnoho peněžních prostředků (záleží na typu elektromobilu). Elektromobilita má mnoho výhod, ale také i mnoho nevýhod, jak již bylo zmíněno a je potřeba si pořádně nastudovat, zdali koupě automobilu bude pro uživatele výhodná.

Do budoucna se elektromobily budou nejspíše nabíjet z 90 % doma či na rychlonabíječkách, jejichž výskyt se po ČR každým rokem zvyšuje. Pro majitele elektromobilů dává smysl, si na svém rodinném domě postavit solární panely a být soběstačný a především čistý, což vyplývá z rozhovoru, který byl proveden v rámci této bakalářské práce. Pokud solární panely uživatel nevlastní energie, z kterých svůj automobil nabíjí nemusí pocházet z kvalitních zdrojů a už vůbec nemusí pocházet z přírodních zdrojů.

Momentálně chybí mnoho peněžních prostředků od státu na vybudování infrastruktury nabíječek AC a DC. Nabíječky by měli být více výkonné a nacházet se na místech, kam často lidé jezdí. Jelikož je zatím pořízení elektromobilů cenově nedostupné pro mnoho lidí, jako jedno řešení by mohly sloužit státní dotace. Stát by měl tyto kupce podpořit, jelikož elektromobilita je jedním z kroků k udržitelnosti a zlepšení životní prostředí nás všech.

## 7 Závěr

Tato práce sloužila k většímu seznámení s tématem a problematikou tématu elektromobility. Práce byla sepsána na základě odborné literatury a rozhovorů s lidmi oprecující v tomto sektoru.

Z výsledků vyplynulo, že infrastruktura je dostatečná, pokud lidé budou především nabíjet své elektromobily doma. Nejideálnější scénář pro uživatele elektromobilu je, že vlastní rodinný dům, parkovací místo, Wallbox a solární panely na střeše. Druhý scénář, který dává smysl je takový, že uživatel nemůže dobíjet doma, ale může dobíjet v práci. Pokud lidé nemají možnosti, jakým způsobem si dobít auto, tak bohužel pro ně koupě elektromobilu nebude pohodlná ani praktická. Pod pojmem elektromobilita se skrývá mnoho výhod a mnoho nevýhod a potencionální kupec by měl nejprve zhodnotit svou situaci, brát v potaz pozitiva a negativa elektromobility, a na základě toho se rozhodnout, zda koupě elektromobilu bude výhodná a praktická.

Pokud není dostatečná infrastruktura, tak to není nedostatkem stanic, ale je to tím, že nejsou dostatečně výkonné. Rychlonabíjení se v budoucnu bude používat hlavně takovým způsobem, že jakmile uživatel pojedě daleko, bude si moci nabít své vozidlo na superchargeru. Rychlonabíječky se nebudou využívat pro účel každodenního nabíjení. Pokud si uživatel bude chtít pomalu nabít svoje auto, tak využije například pouliční lampu nebo svojí venkovní zásuvku.

Evropská unie má určité podmínky pro automobilový průmysl, a to jaká auta můžou vyrábět a jaký emisní únik musí mít. Tyto podmínky jsou automobilkami vnímány negativně, jelikož to automobilkám mění své plány na výrobu, nicméně mají svá odůvodnění. Elektromobilita se snaží nevypouštět emise při jízdě a snaží se emise produkovat jen při výrobě. Budoucnost může být za 20 let taková, že poměr čisté a špinavé elektřiny bude úplně jiný a elektromobilita bude čistá a bude dávat větší smysl než nyní. Dále jsou nutné dotace a příspěvky od státu na vybudování infrastruktury, která je pro elektromobilitu velmi důležitá. V aktuální době proces vybudování centra pro nabíječky je velmi finančně náročné.

Elektromobilitě se nedá utéct. Elektromobilita teprve začíná a co se týče dlouhodobého hlediska působení na trhu, tak postupem času bude dávat mnohem větší smysl, než je to nyní.

## Seznam literatury

*Aktuálně* [online]. 2020 [14-09-2020]. Dostupné z: <https://zpravy.aktualne.cz/elektromobilita/l~1a454d74046d11e9b2380cc47ab5f122/>.

*Auto Horejsek* [online]. [14-09-2020]. Dostupné z: <https://www.auto-horejsek.cz/o-elektromobilite>.

*Archiv.ihned.cz* [online]. Martin Knížek, 2018 [22-09-2020]. Dostupné z: <https://archiv.ihned.cz/c1-66171600-pripojit-a-nabit-neni-proud-jako-proud>.

*Asociace pro elektromobilitu České republiky* [online]. 2015 [04-09-2020]. Dostupné z: <http://www.elektromobily-os.cz/stru%C4%8Dn%C3%A1-historie-elektromobilu>.

*Auto.cz* [online]. David Bureš, 2019 [15-09-2020]. Dostupné z: <https://www.auto.cz/dotace-na-elektromobily-pro-rok-2020-mene-penez-a-prisnejsi-podminky-131652>.

*Auto.cz* [online]. Redakce Auto.cz, 2013 [18-09-2020]. Dostupné z: <https://www.auto.cz/cesi-rocne-ujedou-deset-az-dvacet-tisic-kilometru-77823>.

*Auto.cz* [online]. Ondřej Mára, 2019 [14-10-2020]. Dostupné z: <https://www.auto.cz/elektromobily-a-jejich-nabijeni-znate-nejcastejsi-typy-nabijecek-a-konektoru-130851>.

*Auto.cz* [online]. Ondřej Mára, 2019 [14-10-2020]. Dostupné z: <https://www.auto.cz/wallboxy-a-jejich-moznosti-k-cemu-jsou-vlastne-dobre-131012>.

*Automix* [online]. Dominik Valášek, 2017 [15-09-2020]. Dostupné z: <https://automix.denik.cz/zivot-ridice/pet-realnych-vyhod-elektromobilu-nad-konvencnim-pohonnym-ustrojim-20171018.html>.

*Autorevue.cz* [online]. Daniel Fuglevič, 2020 [09-10-2020]. Dostupné z: <https://www.autorevue.cz/skoda-enyaq-iv-cena-srovnani-konkurence-2020>.

*Ct24.ceskatelevize.cz* [online]. Kar, 2019 [02-10-2020]. Dostupné z: <https://ct24.ceskatelevize.cz/veda/2796506-vedci-prisli-na-jak-ucinne-recyklovat-baterie-elektromobilu>.

*Czechcrunch.cz* [online]. Vojtěch Sedláček, 2020 [09-10-2020]. Dostupné z: <https://www.czechcrunch.cz/2020/05/fiat-500e-si-nekupujte-prosil-zesnulý-sef-fiatu-italske-legende-ale-baterky-zustaly-a-nova-generace-je-pry-tesla-do-mesta/>.

*Data.dsautomobiles.cz* [online]. 2019 [09-10-2020]. Dostupné z: <http://data.dsautomobiles.cz/pdf/ceniky/cenik->

[ds3crossback.pdf?\\_ga=2.229670620.1553847583.1602248590-1269268966.1602248590.](https://www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/cz/Documents/deloitte-analytics/Automobilovy-prumysl-znovuobjeveni-automobilu.pdf)

*Deloitte.cz* [online]. David Marek, 2019 [02-10-2020]. Dostupné z: <https://www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/cz/Documents/deloitte-analytics/Automobilovy-prumysl-znovuobjeveni-automobilu.pdf>.

*Ekonom.cz* [online]. Jan A. Novák, 2019 [02-10-2020]. Dostupné z: <https://ekonom.cz/c1-66556390-z-recyklace-akumulatoru-se-stava-nastroj-zahranicni-politiky>.

*Elektrické vozy* [online]. 2019 [10-09-2020]. Dostupné z: <https://elektrickevozy.cz/clanky/rozhovor-volkswagen-vidi-budoucnost-v-elektromobilite-protoze-neni-nic-lepsiho>.

*Elektrické vozy* [online]. Luboš Srb, 2020 [15-09-2020]. Dostupné z: <https://elektrickevozy.cz/clanky/nazor-vyhody-a-nevyhody-elektromobilu-jsou-diskutabilni-vite-co-je-skutecny-duvod>.

*Elektrické vozy* [online]. Martin Skořepa, 2019 [29-09-2020]. Dostupné z: <https://elektrickevozy.cz/clanky/v-cr-zacala-fungovat-prvni-ultrarychla-nabijeci-stanice-ionity>.

*Elektrické vozy* [online]. Luboš Srb, 2020 [02-10-2020]. Dostupné z: <https://elektrickevozy.cz/clanky/vedci-tvrdi-ze-zrecyklovane-baterie-maji-lepsi-vlastnosti>.

*Elektroforum.cz* [online]. Jan Čapek, 2015 [22-09-2020]. Dostupné z: <http://www.elektroforum.cz/viewtopic.php?t=19>.

*Elektrina.cz* [online]. Jana Březinová, 2019 [18-09-2020]. Dostupné z: <https://www.elektrina.cz/problemy-elektromobilu>.

*Energyglobe.cz* [online]. Petr Míka [14-09-2020]. Dostupné z: <https://www.energyglobe.cz/temata-a-novinky/elektromobilita-jako-budoucnost-dopravy-proc-ji-vubec-potrebujeme>.

*Energyglobe.cz* [online]. [22-09-2020]. Dostupné z: <https://www.energyglobe.cz/temata-a-novinky/bez-vetrani-se-neobejde-zadna-domacnost>.

*Fdrive.cz* [online]. Martin Pultzner, Marek Tomášek, 2020 [09-10-2020]. Dostupné z: <https://fdrive.cz/clanky/mazda-mx-30-v-cesku-projeli-jsme-elektrickeho-japonce-prvni-jizdni-dojmy-5522>.

*Fdrive.cz* [online]. Patrik Svatoš, 2020 [09-10-2020]. Dostupné z: <https://fdrive.cz/clanky/nissan-leaf-e-dorazil-do-ceska-pockate-si-na-nej-ale-az-9-mesicu-4827>.

FRIVALDSKÝ, Michal. *Elektromobilita*. Žilinská univerzita v Žilině EDIS vydavatelské centrum ŽU 2019.

*Garáž.cz* [online]. Martin Jánský, 2019 [18-09-2020]. Dostupné z: <https://www.garaz.cz/clanek/bojite-se-elektromobility-nebojte-prinese-spoustu-vyhod-21002267>.

*Grantex* [online]. 2019 [15-09-2020]. Dostupné z: [https://www.grantex.cz/blog/dotace-na-porizeni-elektromobilu-opet-vyhlasena?gclid=Cj0KCQjwqfz6BRD8ARIsAIXQCf0p8XqotOA\\_BDrbr5ULPmUYX8\\_xhATERxRiz0pNn-QNe4wDbAktnoaAjepEALw\\_wcB](https://www.grantex.cz/blog/dotace-na-porizeni-elektromobilu-opet-vyhlasena?gclid=Cj0KCQjwqfz6BRD8ARIsAIXQCf0p8XqotOA_BDrbr5ULPmUYX8_xhATERxRiz0pNn-QNe4wDbAktnoaAjepEALw_wcB).

*Honda.cz* [online]. 2020 [09-10-2020]. Dostupné z: <https://www.honda.cz/cars/new/coming-soon/honda-e/overview.html>.

*Hybrid.cz* [online]. Jan Horčík, 2019 [09-10-2020]. Dostupné z: <http://www.hybrid.cz/volkswagen-v-tichosti-predstavil-novy-e-s-dojezdem-260-km>.

*Hybrid.cz* [online]. Jan Horčík, 2018 [09-10-2020]. Dostupné z: <http://www.hybrid.cz/test-hyundai-kona-electric-auto-pro-vsechny-neverici-tomase>.

*iDnes.cz* [online]. 2018 [29-09-2020]. Dostupné z: <https://elektrickevozy.cz/clanky/v-cr-zacala-fungovat-prvni-ultrarychla-nabijeci-stanice-ionity>.

*Malá elektromobilita* [online]. 2018 [14-09-2020]. Dostupné z: <https://www.mala-elektromobilita.cz/historie-elektromobilu>.

*Mini.cz* [online]. 2020 [09-10-2020]. Dostupné z: [https://www.mini.cz/cs\\_CZ/home/modely/electric.html](https://www.mini.cz/cs_CZ/home/modely/electric.html).

*Pneu.federalcars.cz* [online]. [09-10-2020]. Dostupné z: [https://peu.federalcars.cz/vozy/208-peugeot?gclid=CjwKCAjwIID8BRAFEiwAnUoK1Tw\\_DycJ1b0IkEABJlim1U7wBK0BCr1yW0S7sA3zfFVZSV0Et2MKrRoCfnUQAvD\\_BwE](https://peu.federalcars.cz/vozy/208-peugeot?gclid=CjwKCAjwIID8BRAFEiwAnUoK1Tw_DycJ1b0IkEABJlim1U7wBK0BCr1yW0S7sA3zfFVZSV0Et2MKrRoCfnUQAvD_BwE).

*Smartev.cz* [online]. [22-09-2020]. Dostupné z: <http://www.smartev.cz/cz/nabijeci-stanice/>.

*21. století* [online]. 2020 [10-09-2020]. Dostupné z: <https://21stoleti.cz/2020/04/07/elektromobilita-kam-se-podivas/>.

## **Seznam obrázků a tabulek**

### **Seznam obrázků**

Obr. 1 Elektromobil „La Jaims Contente“, který překonal hranici 100 km/h .....	10
Obr. 2 Uspořádání prvotních elektromobilů .....	12
Obr. 3 Adaptér 16A na 32A .....	17
Obr. 4 Mennekes Typ 2 .....	17
Obr. 5 Rychlonabíjecí stanice.....	18
Obr. 6 Nabíjecí standart CCS.....	18
Obr. 7 Uložiště (400 kW) .....	28

### **Seznam tabulek**

Tab. 1 Porovnání výhod a nevýhod elektromobilu.....	15
Tab. 2 Tarify společnosti ČEZ od března 2021 .....	19



## ANOTAČNÍ ZÁZNAM

<b>AUTOR</b>	David Kebl		
<b>STUDIJNÍ PROGRAM/OBOR/SPECIALIZACE</b>	6208R087 Podniková ekonomika a management obchodu		
<b>NÁZEV PRÁCE</b>	Elektromobilita v ČR		
<b>VEDOUcí PRÁCE</b>	Ing. Eva Jaderná, Ph.D.		
<b>KATEDRA</b>	KMM – Katedra marketingu a managementu	<b>ROK ODEVZDÁNÍ</b>	2020
<b>POČET STRAN</b>	39		
<b>POČET OBRÁZKŮ</b>	7		
<b>POČET TABULEK</b>	2		
<b>POČET PŘÍLOH</b>	0		
<b>STRUČNÝ POPIS</b>	<p>Téma bakalářské práce bylo vybráno na základě celosvětového automobilového trendu moderní doby. Celkově je o elektromobilitu čím dál tím větší zájem. Práce je rozdělena na teoretickou a praktickou část. V teoretické části jsou popsány základní pojmy, jako samotná elektromobilita. Dále je zmíněna historie elektromobility, fungování nabíjení a jakým způsobem funguje elektromobil. Pozornost je také věnována dostupným elektromobilům a nabíjecím kabelům za dostupnou cenu. V praktické části byl proveden rozhovor mezi 2 respondenty. Rozhovor se zaměřuje na sběr odborných dat o elektromobilitě a výstavbě nabíjecí stanice. Cílem bakalářské práce je zjistit, zda infrastruktura nabíjecí sítě je dostatečná a pro koho je rychlonabíjení určeno. Práce se zabývá také otázkou obnovitelných zdrojů.</p>		
<b>KLÍČOVÁ SLOVA</b>	Elektromobilita, rychlonabíjení, elektromobil, nabíjecí stanice, baterie		

## ANNOTATION

<b>AUTHOR</b>	David Kebl		
<b>FIELD</b>	6208R087 Business Administration and Sales		
<b>THESIS TITLE</b>	Elektromobility in the CR		
<b>SUPERVISOR</b>	Ing. Eva Jaderná, Ph.D.		
<b>DEPARTMENT</b>	KMM - Department of Marketing and Management	<b>YEAR</b>	2020
<b>NUMBER OF PAGES</b>	39		
<b>NUMBER OF PICTURES</b>	7		
<b>NUMBER OF TABLES</b>	2		
<b>NUMBER OF APPENDICES</b>	0		
<b>SUMMARY</b>	<p>The topic of the bachelor's thesis was selected on the basis of the worldwide automotive trend of modern times. Overall, there is a growing interest in electromobility. The work is divided into theoretical and practical part. The theoretical part describes the basic concepts, such as electromobility itself. The history of electromobility, the operation of charging and how the electric vehicle works is also mentioned. Attention is also paid to available electric cars and charging cables at an affordable price. In the practical part, an interview was conducted between 2 respondents. The interview focuses on the collection of professional data on electromobility and the construction of a charging station. The aim of the bachelor thesis is to find out whether the infrastructure of the charging network is sufficient and for whom fast charging is intended. The work also deals with the issue of renewable resources.</p>		
<b>KEY WORDS</b>	Electromobility, fast charging, electric car, charging station, batteries		