

**ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE**

**FAKULTA STROJNÍ**

Ústav řízení a ekonomiky podniku



**BAKALÁŘSKÁ PRÁCE**

**Zhodnocení konkurenceschopnosti a návrh konkurenční  
strategie podniku působícího na poli elektromobility**

**Assessment of the competitiveness and proposal of competitive strategy  
for an electromobility company**

Praha 2019

Autor: Michal Stanek

Vedoucí: Ing. Miroslav Žilka, Ph.D.



## I. OSOBNÍ A STUDIJNÍ ÚDAJE

Příjmení: **Stanek** Jméno: **Michal** Osobní číslo: **467307**  
Fakulta/ústav: **Fakulta strojní**  
Zadávací katedra/ústav: **Ústav řízení a ekonomiky podniku**  
Studijní program: **Teoretický základ strojního inženýrství**  
Studijní obor: **bez oboru**

## II. ÚDAJE K BAKALÁŘSKÉ PRÁCI

Název bakalářské práce:

**Zhodnocení konkurenceschopnosti a návrh konkurenční strategie podniku působícího na poli elektromobility**

Název bakalářské práce anglicky:

**Assessment of the competitiveness and proposal of competitive strategy for an electromobility company**

Pokyny pro vypracování:

Úvod – zdůvodnění zadání, definice cílů a úkolů práce  
Charakteristika pojmů konkurence a konkurenceschopnost, nástroje pro analýzu trhu, strategické rozhodování  
Charakteristika podniku a jeho okolí  
Popis a zpracování analýz (PESTLE, Porterův model pěti sil a SWOT)  
Návrh konkrétních řešení a opatření pro udržení/zvýšení konkurenceschopnosti společnosti X  
Závěr

Seznam doporučené literatury:

ŽÁČEK, Vladimír a Jan BAUER. Strategický management. Vyd. 1. Praha: Česká technika – nakladatelství ČVUT, 2009. 317 s. ISBN 978-80-01-04443-8.  
MAGRETTA, Joan. Michael Porter jasně a srozumitelně: o konkurenci a strategii. Vyd. 1. Praha: Management Press, 2012. 231 s. Knižovna světového managementu; sv. 33. ISBN 978-80-7261-251-2.  
BOWMAN, Cliff. Strategický management. 1. vyd. Praha: Grada, 1996. 147 s. ISBN 8071692301.  
PORTER, Michael E. On competition. 1st ed. Boston: Harvard Business School Press, 1998. 485 s. ISBN 0-87584-795-1.

Jméno a pracoviště vedoucí(ho) bakalářské práce:

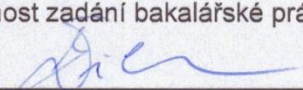
**Ing. Miroslav Žilka, Ph.D., ústav řízení a ekonomiky podniku FS**

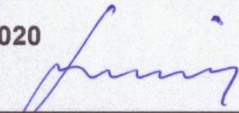
Jméno a pracoviště druhé(ho) vedoucí(ho) nebo konzultanta(ky) bakalářské práce:

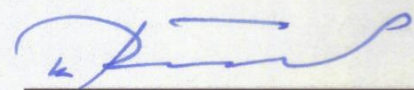
Datum zadání bakalářské práce: **28.03.2019**

Termín odevzdání bakalářské práce: **26.07.2019**

Platnost zadání bakalářské práce: **28.02.2020**

  
Ing. Miroslav Žilka, Ph.D.  
podpis vedoucí(ho) práce

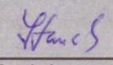
  
prof. Ing. František Freiberg, CSc.  
podpis vedoucí(ho) ústavu/katedry

  
prof. Ing. Michael Valášek, DrSc.  
podpis děkana(ky)

## III. PŘEVZETÍ ZADÁNÍ

Student bere na vědomí, že je povinen vypracovat bakalářskou práci samostatně, bez cizí pomoci, s výjimkou poskytnutých konzultací.  
Seznam použité literatury, jiných pramenů a jmen konzultantů je třeba uvést v bakalářské práci.

30.4.2019  
Datum převzetí zadání

  
Podpis studenta

## **Prohlášení**

Prohlašuji, že jsem svou bakalářskou práci vypracoval samostatně pod vedením vedoucího bakalářské práce Ing. Miroslava Žilky, Ph.D. a použil jsem pouze podklady uvedené v seznamu použitých zdrojů přiloženém na konci práce. Souhlasím s dalším použitím této práce dle uvážení vedoucího práce.

V Praze dne: .....

.....

podpis

## **Poděkování**

Rád bych touto cestou poděkoval vedoucímu mé práce, panu Ing. Miroslavu Žilkovi, Ph.D., za odborné vedení a zejména za pomoc a užitečné rady při zpracování této práce.



## **Abstrakt**

Ve své práci se zabývám zhodnocením konkurenceschopnosti společnosti, která působí v oblasti elektromobility, a průzkumem trhu. Ke zhodnocení konkurenceschopnosti poslouží několik analýz strategického managementu a analýza nákladů na životní cyklus. Výstupem je pak zhodnocení silných a slabých stránek společnosti a návrh opatření, která může společnost provést ke zlepšení konkurenceschopnosti.

## **Abstract**

The topic of this bachelor thesis is the assessment of the competitiveness and the market research for an electromobility company. I use several analyses from strategic management and the analysis of total cost of ownership to evaluate the competitiveness. The output of this thesis is the assessment of strong and weak points of the company and proposal of competitive strategy to improve the competitiveness.

## **Klíčová slova**

Konkurence, konkurenceschopnost, elektromobilita, strategický management, SWOT analýza, Porterův model pěti sil, PESTLE analýza, TCO analýza

## **Keywords**

Competition, competitiveness, electromobility, strategic management, SWOT analysis, Porter's five forces, PESTLE analysis, TCO analysis

# Obsah

Úvod .....	5
1 Struktura praktické části .....	6
Teoretická část .....	8
2 Konkurence .....	8
2.1 Cenová a necenová konkurence .....	8
2.2 Dokonalá a nedokonalá konkurence.....	9
3 Konkurenceschopnost.....	10
3.1 Přístupy ke konkurenci.....	10
3.2 Aspekty konkurenceschopnosti .....	11
4 Okolí podniku a jeho analyzování .....	13
4.1 Definice okolí podniku a jeho druhy .....	13
4.2 Analýza obecného okolí – PESTLE analýza .....	15
4.3 Analýza oborového okolí.....	19
4.3.1 Porterův model pěti sil.....	21
5 Analýza nákladů na životní cyklus výrobku .....	26
6 Analýza SWOT .....	29
7 Určení strategie podniku.....	32
Analytická část .....	33
8 Charakteristika společnosti X.....	33
8.1 Vize společnosti.....	33
8.2 Historie společnosti.....	35
8.3 Technická charakteristika řešení výměny baterií.....	35
8.4 Charakteristika řešení společnosti X .....	37
9 Technická specifikace ostatních řešení .....	39
9.1 Pohon spalovacím motorem .....	40
9.2 Pohon na plyn .....	41

9.3	Elektromobil klasické koncepce .....	43
9.4	Srovnání jednotlivých pohonů .....	46
10	Analýza TCO – modelový příklad.....	48
10.1	Vytvoření modelové situace .....	48
10.2	Logika zadávání informací.....	49
10.2.1	Automobil na naftu a CNG .....	49
10.2.2	Elektromobil klasické konstrukce.....	50
10.3	Výsledky .....	52
10.3.1	Náklady na kilometr jednotlivých variant .....	52
10.3.2	Grafické vyhodnocení analýzy TCO v závislosti na trvání investice .....	53
11	Analýza TCO – v závislosti na nájezdu.....	54
11.1	Popis analýzy .....	54
11.2	Výsledky analýzy .....	54
12	PESTLE analýza .....	57
12.1	Politické faktory .....	57
12.2	Ekonomické faktory.....	57
12.3	Sociální faktory.....	58
12.4	Technologické faktory .....	58
12.5	Legislativní faktory .....	59
12.6	Ekologické faktory .....	60
13	Porterův model pěti sil.....	61
13.1	Vyjednávací síla zákazníků .....	61
13.2	Vyjednávací síla dodavatelů.....	61
13.3	Hrozba vstupu nových konkurentů.....	62
13.4	Hrozba substitutů.....	63
13.5	Rivalita současných konkurentů.....	64
14	SWOT analýza.....	65
14.1	Silné stránky společnosti X.....	65

14.2	Slabé stránky společnosti X.....	66
14.3	Příležitosti.....	67
14.4	Hrozby .....	67
	Návrhová část.....	69
15	Návrh konkurenční strategie pro společnost X.....	69
15.1	Charakteristika potenciálního zákazníka.....	70
15.2	Konkrétní příklady potenciálních zákazníků.....	70
15.3	Nabízené služby společnosti X .....	71
	Závěr.....	73
	Seznam obrázků .....	74
	Seznam tabulek.....	75
	Seznam grafů.....	76
	Seznam symbolů a zkratk.....	77
	Seznam použité literatury .....	78



## Úvod

Hlavním cílem mé bakalářské práce bude zhodnocení konkurenceschopnosti vybraného podniku působícího v oblasti elektromobility, analýza trhu a návrh konkurenční strategie. Vybraný podnik si nepřeje být v práci přímo zmiňován, z toho důvodu bude označován jako „společnost X“.

Téma konkurenceschopnosti jsem si pro svou práci vybral z důvodu, že je mi podnikový management blízký a po skončení studia na vysoké škole bych se mu chtěl věnovat. Pro nově vzniklou společnost jsou navíc zhodnocení silných a slabých stránek a analýza trhu, do kterého vstupuje, velmi důležitými předpoklady pro úspěšný start podnikání. Společnost X je na poli elektromobility také nováčkem, proto věřím, že jí výsledky mé bakalářské práce budou k užitku.

Elektromobilita je v dnešní době velmi často zmiňované téma a začíná se pomalu prosazovat i v odvětvích, kde to dříve nebylo možné. Z toho důvodu se na trhu s elektromobily objevuje stále větší množství výrobců, kteří nabízejí různá inovativní řešení, jedním z nich může být i společnost X. Díky aktuálnosti mě téma elektromobility velice zaujalo, proto jsem se rozhodl pro jeho rozpracování v rámci bakalářské práce.

Formálně lze mou práci rozdělit do dvou částí – teoretická část a praktická část. V teoretické části objasním pojmy jako konkurence, konkurenceschopnost a analýza trhu. Analýz, které charakterizují podnik a jeho okolí, existuje velké množství, nicméně pro mou praktickou část využiji především analýzu PESTLE, která popisuje obecné okolí podniku, Porterův model pěti sil, který popisuje oborové okolí podniku, a analýzu SWOT, která následně shrnuje silné a slabé stránky společnosti, možnosti a hrozby na poli působnosti podniku. Jako nákladovou analýzu jsem zvolil analýzu TCO (*Total Costs of Ownership*), která popisuje náklady na životní cyklus výrobku.

# 1 Struktura praktické části

V praktické části se nejprve věnuji charakteristice společnosti X a jejího produktu, do které mi budou vstupovat tyto parametry:

- historie a vývoj společnosti,
- charakteristika nabíjecích stanic,
- kapacita baterií,
- životnost baterií,
- rychlost výměny baterie,
- rychlost nabití baterie,
- popis a cena přestavby automobilu na tento typ pohonu.

V úvodu praktické části se pak také zaměřím na charakteristiku ostatních druhů pohonů, které jsou v současné době používány. Tato charakteristika mi pomůže při pozdějším zpracování analýz konkurenceschopnosti. Druhy pohonů, které budu popisovat, jsou:

- klasické spalovací motory (převážně vznětové),
- LPG/CNG,
- klasické elektromobily.

Při následném zpracování analýz se budu věnovat obecnému a oborovému okolí, budu tedy zpracovávat analýzy popsané v teoretické části. K popisu obecného okolí mi poslouží analýza PESTLE, do které vstupují tyto faktory:

- politické,
- ekonomické,
- sociální,
- technické a technologické,
- legislativní,
- ekologické.

Oborové okolí mi pak bude charakterizovat Porterův model pěti sil, který řeší vliv zákazníků, dodavatelů a konkurence na zkoumaný podnik. Pro Porterův model budu tedy popisovat tyto faktory:

- vliv zákazníků,
- vliv dodavatelů,
- hrozby substitutů,
- hrozby nových konkurentů,
- rivalita dosavadních konkurentů.

Vnitřní prostředí podniku pak jako základní analýza charakterizuje analýza SWOT, která vychází z poznatků analýz oborového a obecného okolí podniku. SWOT analýza tedy vyhodnocuje tyto parametry:

- silné stránky společnosti,
- slabé stránky společnosti,
- možné příležitosti,
- potenciální hrozby.

V praktické části také vypracuji případovou studii pro aplikaci systému společnosti X v oblasti logistiky. Analýza bude vypracována na zvoleném modelu, který je v příslušné části bakalářské práce popsán, a bude v ní vyhodnocena výhodnost řešení společnosti X v porovnání s ostatními alternativami.

V závěru mé bakalářské práce budu prezentovat výsledky jednotlivých analýz, ke kterým jsem došel. Cílem je tedy zhodnotit aktuální situaci společnosti X a doporučit opatření, které může učinit ke zvýšení konkurenceschopnosti a k usnadnění vstupu na trh.

# Teoretická část

## 2 Konkurence

S pojmem konkurence se denně setkává každý podnik působící v jakémkoli odvětví, znát svou konkurenci je proto nezbytné pro úspěšné podnikání. Konkurenci tvoří dvě a více společností, které nabízejí stejné, nebo podobné, služby či výrobky. Tyto služby jsou za sebe zaměnitelné, zákazník proto volí, o kterou službu nebo zboží bude mít zájem. [1] Cílem každého výrobce bude získat zákazníka na svou stranu, čehož dosáhne správně zvolenou strategií. Podrobněji se konkurenčnímu boji budu věnovat v kapitole „Konkurenceschopnost“, nyní tedy přiblížím některé z pojmů týkajících se konkurence.

### 2.1 Cenová a necenová konkurence

**Cenová** konkurence je taková, kdy se podnik snaží získat zákazníky zdánlivě nelogickým snižováním cen svých výrobků. Cílem této úpravy ceny je získání co největšího množství zákazníků a eliminace konkurence, která nebude schopná se nové ceně přizpůsobit a ztratí důležitou část svých zákazníků. Společnost, která pak na trhu zůstane, si může diktovat cenu výrobků (samozřejmě jenom do doby, než se objeví konkurence nová). Extrémem cenové konkurence je **dumping**, kdy společnost prodává produkty za ceny nižší, než jsou náklady na výrobu. [2] Předpokladem této strategie je dostatečně velký kapitál.

**Necenová** konkurence má také za cíl získat co nejvíce nových zákazníků, nicméně cesta k tomuto cíli nevede přes snižování ceny. Hladký a Leitmanová uvádí tyto metody:

- *růst kvality,*
- *růst technických parametrů,*
- *inovace,*
- *zlepšení reklamy,*
- *zkvalitnění obalové techniky,*
- *poskytování zdánlivých slev,*
- *dokonalejší servis,*
- *prodej na úvěr apod. [1, str. 22]*

Necenovou konkurenci lze realizovat také formou hledání drobných segmentů, ve kterých by bylo možné se prosadit. Velkým společnostem se například nevyplatí malosériová či kusová výroba specifických komponentů, proto zde vzniká prostor pro malou firmu, která by tento výrobek dodávala. Získala by tak značnou konkurenční výhodu.

Celkově se tedy necenová konkurence snaží získat zákazníky zejména zkvalitněním svého produktu či služeb s ním spojených.

## 2.2 Dokonalá a nedokonalá konkurence

**Dokonalá** konkurence nastává na trhu tehdy, je-li tvořen velkým množstvím výrobců, kdy všichni vyrábí naprosto shodné výrobky. Nutné jsou tedy rovné podmínky pro všechny účastníky. Výrobce nemůže cenu ovlivnit, proto jedinou možností, jak zvýšit svůj zisk, je snížit výrobní náklady. Dokonalá konkurence vede k nalezení nejlepšího možného výrobního řešení. Tento druh konkurence není však v reálu dosažitelný. [3]

Při **nedokonalé** konkurenci výrobci cenu produktu ovlivňují. Dále se dělí na tyto druhy:

- Monopol je druh struktury trhu, kdy na trhu působí monopolní společnost sama, proto si může diktovat cenu výrobku. Je nutné, aby byla tato společnost regulovaná.
- Oligopol je druh struktury trhu, kdy trh je tvořen malou skupinou firem, která má velkou ekonomickou sílu. Díky své síle může přímo ovlivňovat cenu a znesnadňovat vstup do odvětví pro nové podniky. [3]

### 3 Konkurenceschopnost

Při vstupu na trh je především nutné velice dobře znát konkurenci, která s námi na daném trhu působí. Je nutné poznat její praktiky, silné a slabé stránky a podle těchto informací vhodně zvolit naši strategii, tedy udělat vše pro to, aby naše firma byla dlouhodobě konkurenceschopná a úspěšná.

Porter při volbě strategie rozlišuje dva základní přístupy, které se dají nazvat jako „být nejlepší“ a „být jedinečný“. Oba přístupy více rozeberu v následující podkapitole. [4]

#### 3.1 Přístupy ke konkurenci

Obecně známé synonymum k pojmu konkurenceschopnost je boj či soupeření. Mnoho firem má představu, že úspěchu může dosáhnout pouze vytvořením nejlepšího produktu a eliminací konkurence. V ideálním případě by tyto firmy dosáhly monopolního postavení, mohly by si tak diktovat cenu. Existuje však vždy ten nejlepší produkt, nebo ta nejlepší služba?

Michael Porter jasně uvádí, že vytvořit nejlepší produkt není ve většině odvětví možné, vždy totiž záleží na preferenci zákazníků, kteří často volí tu společnost, která jim přijde sympatičtější. Strategie „být nejlepší“ jde cestou napodobení konkurence. V tomto případě vznikne několik společností, které se snaží dělat to samé a které chtějí své konkurenty vyřadit ze hry. Pokud nabízejí stejné produkty, jedinou odlišností a konkurenční výhodou bude cena. Tato strategie znamená přímý souboj společností, kdy je jasné, že nemohou přežít všechny. Snižování ceny není pro žádnou společnost příjemné, znamená totiž pokles zisku, proto Porter doporučuje zvolit strategii jedinečnosti. [4]

BÝT NEJLEPŠÍ	BÝT JEDINEČNÝ
Být jedničkou	Dosahovat vyšší návratnosti
Soustředit se na tržní podíl	Soustředit se na zisky
„Nejlepším“ zákazníkům poskytovat „nejlepší“ produkt	Uspokojovat rozmanité potřeby cílových zákazníků
Konkurovat prostřednictvím napodobování	Konkurovat prostřednictvím inovací
<b>NULOVÝ SOUČET</b> <b>Závod, v němž nemůže nikdo zvítězit</b>	<b>KLADNÝ SOUČET</b> <b>Mnoho různých vítězů, mnoho disciplín</b>

Tabulka 1 Odlišné přístupy ke konkurenci, zpracováno podle Joan Magretta [2, str. 39]

Strategie „být jedinečný“ nevnímá konkurenční prostředí jako válečnou bitvu, ve které musí být konkurenti zničeni, ale jako umění, ve kterém může být mnoho herců úspěšných, a přitom si

přímo nekonkurují. Každá společnost si tedy zvolí odlišnou cestu k vytvoření hodnoty, díky které si získává své zákazníky. Rozdílnosti těchto přístupů znázorňuje následující tabulka. [4]

Jak i Porter uvádí, neexistuje univerzální pravidlo, které by manažerům pomohlo zvolit správnou strategii. Je však důležité tyto přístupy znát a důsledně zvážit, který bude pro danou situaci vhodnější. Z tohoto důvodu existuje řada analýz okolí podniku, které manažerovi ulehčí rozhodování.

## 3.2 Aspekty konkurenceschopnosti

Podnik má několik možností, jak zlepšit svou konkurenceschopnost. Může se vydat mnoha cestami, proto níže uvádím příklady těch praktik, o kterých si myslím, že jsou nejdůležitější.

Cílem podniku je co nejvíce vydělávat, tedy maximalizovat svůj zisk. Nejjednodušší by bylo zvýšit cenu, což ale na reálném trhu není možné, protože zákazník by pak velice snadno přešel ke konkurenci, konkurenceschopnost podniku by tak naopak klesla. Druhou cestou je **minimalizace nákladů**, která ve výsledku znamená také růst zisku. Pokud se společnosti podaří snížit náklady, může při zachování stejných zisků snížit cenu svých produktů, získá tak konkurenční výhodu. Snižovat náklady je možné několika způsoby, Košturiak a Chal' ve své knize o inovacích uvádí tyto možnosti:

- **Přímé snižování nákladů**

Pro snižování nákladů existuje několik nástrojů, kterými jsou například *Six Sigma*, *Cost Attack* a *Activity Based Costing*. Není samozřejmě správné zaměřit se pouze na minimalizaci nákladů, důsledkem je totiž to, že podnik se dívá více do minulosti než do budoucnosti. Podle zákona snižujícího se benefitu se navíc efekt, který redukce nákladů přinese, s každým krokem snižuje. To ale neznamená, že hledat prostor pro snížení nákladů ve výrobě je špatné, jen je potřeba si uvědomit, kolik jsem schopný další optimalizací ušetřit. [5]

- **Reengineering**

Reengineering nám značí radikální změnu ve výrobě. Firmy k němu přistupují, pokud cítí, že jejich koncept výroby je již zastaralý a potřebuje obměnit. [5]

- **Outsourcing**

Outsourcing lze volně přeložit jako externí zajištění, značí tedy stav, kdy si jedna společnost najme jinou (externí), u které si část práce zaplatí. Jedná se především o procesy, které se výrazně odlišují od zaměření dané společnosti, nicméně pro chod společnosti nebo výrobu



produktu jsou nezbytné. Nejčastěji se jedná o odpadovém hospodářství, logistiku či IT. Firma se tak může naplno věnovat svým klíčovým procesům, které skutečně tvoří hodnotu podniku. [5]

Mimo minimalizace nákladů se může společnost zaměřit například na **zlepšení produktů a procesů**. Důležité je uvědomit si, že zlepšení výrobku nutně nemusí znamenat růst, v dnešní době je inovace nutnou podmínkou pro přežití podniku. Je potřeba být stále vynalézavý a snažit se hledat nové příležitosti. Mimo zefektivnění výroby se můžeme zaměřit také na své zaměstnance, na to, aby byli ve firmě spokojení. Spokojený a motivovaný zaměstnanec je schopný přinést firmě větší užitek, proto může nastat situace, kdy je společnost schopná vytvořit stejnou hodnotu s využitím menšího množství zaměstnanců. Tato situace firmě otevírá možnost růstu, která je při maximalizaci zisku klíčová. [5]

O úspěchu společnosti však nerozhoduje pouze kvalita jejich produktu, nejdůležitější jsou **zákazníci**. Bez zákazníků firma nemůže dosáhnout žádného zisku, proto je potřeba mít se zákazníky dlouhodobě dobrý vztah. Spokojený zákazník bude náš produkt doporučovat známým, což je nejlepší reklama. Uspokojování potřeb zákazníka by tedy žádná společnost neměla nikdy přehlížet.

Ke zlepšení prodejů nám pomůže také vybudování kvalitní **obchodní sítě** nebo dobře cílená **reklama**. Cílem společnosti by mělo být nabídnout produkt co největšímu množství zákazníků, budování obchodní sítě je tak potřeba zvážit. Forem reklamy je v dnešní době velká spousta, v této práci se jí proto nebudu věnovat, nicméně díky moderním technologiím je cílenost reklam velice dobře možná. Některé produkty jsou extrémně závislé na reklamě, velké množství jejich nákladů proto jde na pokrytí marketingu, jiné k dobrým prodejům potřebují jen minimální reklamu.

Při stanovování marketingové strategie můžeme využít několik nástrojů, kdy jedním z nich je **Marketingový mix 4P**. Tato metoda se skládá ze 4 složek:

- *product* (produkt), tedy jeho vlastnosti z pohledu zákazníka (kvalita, značka, design atd.),
- *price* (cena), tedy cena produktu a cenová politika podniku,
- *place* (distribuční cesty), tedy způsoby distribuce produktu zákazníkům,
- *promotion* (propagace), tedy způsoby propagace produktu. [6]

Z hlediska tématu mé bakalářské práce je nejdůležitějším aspektem konkurenceschopnosti **sledování konkurence**. Konkurenci je potřeba monitorovat, její chování a praktiky analyzovat a na zjištěné výsledky reagovat a upravovat podle nich svou strategii. V další kapitole rozpracuji ty analýzy, které budu vytvářet v praktické části mé bakalářské práce.

## 4 Okolí podniku a jeho analyzování

Úspěch podniku vstupujícího na trh neovlivňuje pouze jeho vnitřní prostředí, ale také okolí, které na něj působí a na které musí být podnik připraven. Působením okolí na podnik mohou vznikat jak nové příležitosti, tak také potenciální hrozby. Z toho důvodu je vhodné, aby podnik své okolí znal, analyzoval a reagoval na něj. Společnosti, které své okolí pravidelně analyzují a přizpůsobují tak svou strategii, jsou dlouhodobě úspěšnější a konkurenceschopnější.

Žáček ve skriptech Strategického managementu uvádí tyto důvody, proč by měl podnik své okolí analyzovat:

- *aby efektivně reagoval na stávající dynamické změny v okolí a aby dovedl předvídat budoucí změny,*
- *aby byl schopen včas reagovat na konkurenci,*
- *aby věděl, jaká je jeho pozice v podnikatelském prostředí, v němž působí,*
- *aby se mohl posuzovat podnik v jeho komplexnosti,*
- *aby mohl analyzovat své vnitřní podmínky, zdroje a možnosti. [4, str. 66]*

V této kapitole nejdříve vymezím pojem okolí podniku, poté popíši základní analýzy, které nám oba typy okolí charakterizují a které budu používat v praktické části.

### 4.1 Definice okolí podniku a jeho druhy

Okolí podniku zahrnuje všechny subjekty a vlivy, které na podnik působí. Dělí se na 2 typy podle pomyslné vzdálenosti od podniku a jeho vnitřního prostředí, a to na **oborové** a **obecné** okolí.

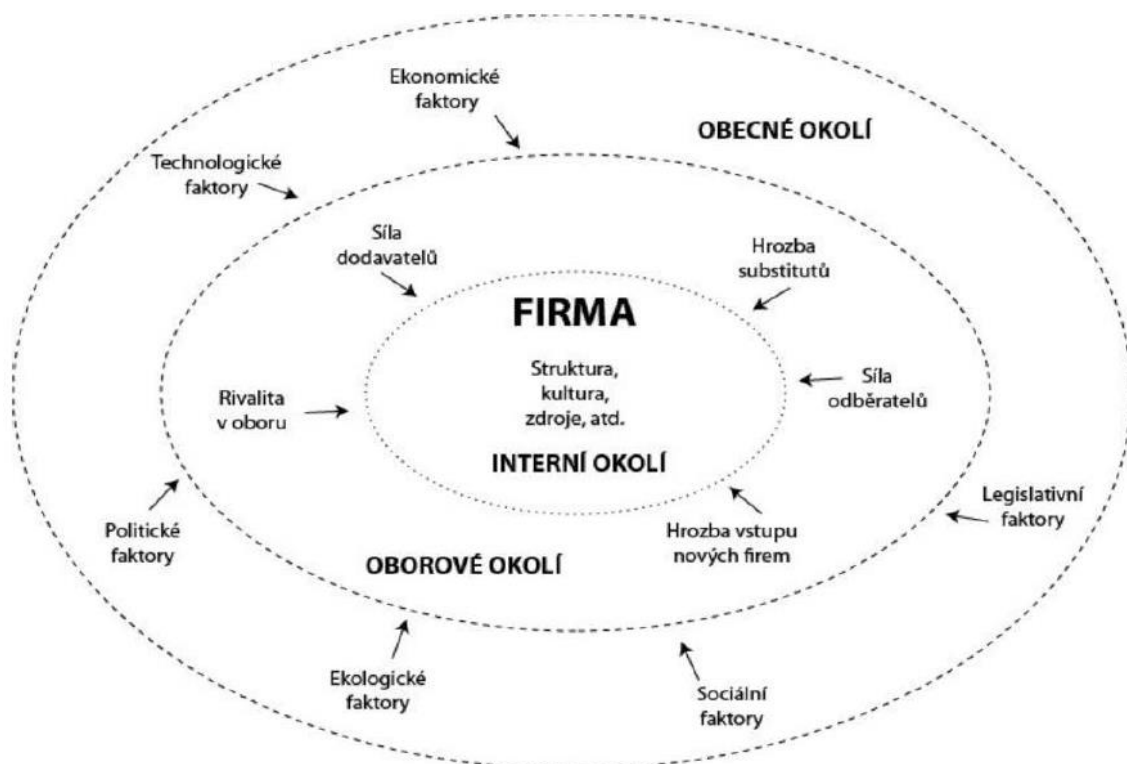
Na obrázku níže je schematicky zobrazeno a popsáno okolí podniku. Firma samotná tvoří interní okolí, nazýváno též vnitřní prostředí. To je charakterizované například zdroji, kulturou a strukturou společnosti.

Do oborového okolí zařazujeme vlivy od činitelů, kteří jsou přímo vázáni na náš produkt. Popisujeme 5 základních vlivů, které budou podrobněji rozpracovány v kapitole o **Porterově modelu pěti sil**. Patří sem:

- rivalita v oboru,
- síla dodavatelů,
- hrozba substitutů,
- síla odběratelů,
- hrozba vstupu nových firem.

Do obecného okolí řadíme vlivy, které přímo nemíří na náš produkt, nicméně i tak jej zásadním způsobem ovlivňují. Opět budou všechny tyto vlivy podrobněji rozpracovány později, konkrétně v kapitole o **PESTLE analýze**. Na podnik v tomto okolí působí 6 základních faktorů:

- politické,
- ekonomické,
- sociální,
- technické a technologické,
- legislativní,
- ekologické.



Obrázek 1 Charakteristika okolí podniku [7]

Oborové i obecné okolí je potřeba pečlivě analyzovat z důvodu, abychom odhalili možnosti, které nám nabízí, ale také hrozby, které nás čekají. Jak uvádí Žáček, *analýza okolí by měla být zaměřena především na odhalení vývojových trendů, které mohou podnik v budoucnu významněji ovlivňovat*. [4, str. 66]

Analýza podnikového okolí by podle Žáčka měla být uskutečňována ve třech navazujících krocích:

1. Analýza nejdůležitějších předpokladů o vývoji okolí, za nichž byla zformulována dosavadní strategie, včetně průběhu realizace této strategie.
2. Identifikace současného stavu a předpověď budoucího vývoje podnikového okolí, včetně očekávaných významných změn postavení podniku v podnikatelském prostředí.
3. Ohodnocení významu identifikovaných změn pro další strategický rozvoj podniku a určení nových příležitostí a hrozeb. [4, str. 66]

## 4.2 Analýza obecného okolí – PESTLE analýza

Jak bylo výše zmíněno, analýza PESTLE popisuje vlivy obecného okolí na podnik. PESTLE je akronymem složeným z počátečních písmen anglických slov značících faktory, které analýza používá k popisu vlivů na společnost. V literatuře může být tato analýza označována také jako SLEPTE.

Jak uvádí Žáček, společnost díky analýze PESTLE může dostat odpovědi na řadu otázek, za příklady dává tyto:

- *Jaké jsou vývojové trendy významných faktorů v budoucnosti?*
- *Jaké budou hlavní impulsy změn?*
- *Jaký vliv budou mít tyto faktory v budoucnosti?*
- *Budou působit intenzivněji nebo jejich vliv bude utlumován?*
- *Jaké faktory budou vyvolávat podstatné změny v příležitostech a hrozbách pro podnik?*
- *Jaký bude dopad těchto změn na podnik?*
- *Jaký bude dopad očekávaných změn na strategii podniku?*
- *Jak podnik zohlední dopady očekávaných změn při formulování vlastní strategie?* [4, str. 68]

Podnik si tedy na základě analýzy vytvoří strategii, podle které se bude v nadcházejícím období řídit. Je jasné, že vývoj nejsme schopni předpovědět s jistotou, nicméně to, že podnik s nějakým vývojem počítá, mu pomůže reagovat i na nenadálé změny. Nyní tedy rozeberu všechny faktory, které v analýze PESTLE zohledňujeme.

- **Politické faktory**

Politické faktory jsou vlivy, kterými na podnik působí stát. Jedná se zejména o chování vlády, která svými rozhodnutími ovlivňuje trh. Politické faktory jsou úzce spojeny s legislativními, které budou rozebrány později. Žáček uvádí jako příklad tyto činitele, které zahrnujeme pod písmeno „P“ a které mají jistě na podnik velký vliv:

- *stabilita vlády a stabilita politického prostředí,*
- *hospodářská politika vlády (monetární i fiskální),*
- *podpora zahraničního obchodu,*
- *hospodářská politika hlavních politických stran,*
- *postoj vlády a politických stran k dodržování zákonů, morálních zásad a etiky,*
- *postoj vlády, parlamentu a politických stran ke korupčnímu jednání,*
- *výdajová politika vlády,*
- *účast vlády v mezinárodních dohodách, například GAAT, NAFTA, ASEAN apod.,*
- *které vládní úřady (místní, národní nebo mezinárodní) musí být monitorovány apod. [4, str. 73]*

- **Ekonomické faktory**

V rámci ekonomických faktorů musí podnik analyzovat zejména vývoj makroekonomických ukazatelů a vývoj hospodářských trendů obecně. Žáček uvádí tyto makroekonomické ukazatele, které by měl podnik sledovat:

- *velikost a výše státního rozpočtu a vývoj obchodní bilance státu,*
- *velikost a vývoj hrubého domácího produktu,*
- *význam a postavení centrální banky v hospodářství,*
- *dostupnost úvěrů v krátkodobém, střednědobém a dlouhodobém horizontu,*
- *postavení a fungování kapitálového trhu,*
- *velikost úrokové míry. [4, str. 71]*

Co se týče hospodářských trendů, uvádí Žáček tyto faktory:

- *stav globálního hospodářského systému,*
- *postavení hospodářství v cyklickém vývoji,*
- *velikost inflace a její krátkodobý, střednědobý a dlouhodobý výhled,*
- *míra ekonomického růstu,*
- *daňové zatížení podniků a vládní daňová politika,*
- *podmínky exportu a importu,*
- *velikost a vývoj směnného kurzu,*
- *vývoj nezaměstnanosti v krátkodobém, střednědobém a dlouhodobém horizontu,*
- *dostupnost energií a jejich náklady apod. [4, str. 71-72]*

- **Sociální faktory**

Sociální faktory jsou ty, které vytváří lidská společnost. Jedná se tedy o ochotu nakupovat, nebo také o ochotu pracovat. Žáček opět nabízí velké množství faktorů, ze kterých jsem se rozhodl vybrat tyto:

- *demografické změny společnosti,*
- *velikost a vývoj pracovní síly a její vzdělanost,*
- *vývoj kupní síly obyvatelstva,*
- *životní styl a životní úroveň obyvatelstva,*
- *pohled obyvatelstva na okolí (ostatní obyvatelé, jiné země atd.). [4, str. 69]*

V rámci demografických změn ve společnosti mají na náš podnik vliv 3 základní faktory. **Změny v populaci** popisují vývoj počtu obyvatel, tedy potenciálních kupců našeho zboží, nebo naopak potenciálních pracovníků. V dnešním západním světě dochází ke snižování počtu obyvatel, zatímco rozvojové země zažívají populační explozi. Z toho důvodu mnoho výrobců přesouvá svou výrobu na východ, kde mají k dispozici nejen větší množství pracovní síly, ale pracovní síla je tam mnohem levnější. [1]

Dalším faktorem je **posun ve věku populace**, který je úzce spojen s tendencí růstu nebo poklesu počtu obyvatel. Ve vyspělém světě generace obecně stárne, což je způsobeno menší porodností a kvalitnější zdravotní péčí. [1]

**Rozložení příjmů populace** ovlivňuje kupní sílu jednotlivých tříd obyvatel. Záleží tedy vždy na tom, jaký typ zboží nabízíme. V případě, že je naše zboží exkluzivní, je tedy určené pro vyšší třídu společnosti, snížení příjmů střední třídy nás nezasáhne. [1]

- **Technické a technologické faktory**

Tyto faktory přímo ovlivňují principy a možnosti výroby na každém trhu. S technickým vývojem přichází nové možnosti, tedy i nová konkurence. Je potřeba tyto trendy sledovat a včas je implementovat do své společnosti. Technický pokrok je samozřejmě velice úzce spojen s inovacemi. Níže uvádím některé konkrétní faktory ovlivňující technologický pokrok, které zmiňuje Žáček:

- *význam podpory vlády v oblasti vědy a výzkumu,*
- *množství podnikových finančních prostředků věnovaných na vědu a výzkum,*
- *možnost soustředění podniku na významné inovace,*
- *výhody, které zákazníkům přinese inovace,*
- *rychlost morálního zastarávání v oboru,*
- *možnost vytvoření substitutů konkurencí v oboru podnikání i mimo obor,*

- *vývoj nákladů na přírodní zdroje a energii,*
- *nové pracovní metody a techniky,*
- *informace, neboť žijeme v době nazývané „informačním věkem“.* [4, str. 73-74]

- **Legislativní faktory**

Na společnost a její podnikání má obrovský vliv také stát, který vydává zákony a vyhlášky, které definují určité kroky v podnikání. Podle Žáčka jde například o:

- *regulaci státu v oblasti určitých druhů podnikání (železnice, telekomunikace, výroba elektřiny),*
- *daňové zákony,*
- *antimonopolní zákony,*
- *regulaci exportu a importu,*
- *celní tarify a obchodní bariéry platné v tuzemsku i zahraničí,*
- *ochranu životního prostředí,*
- *vládní podporu zahraničních investic,*
- *ochranu osobního vlastnictví atd.* [4, str. 70]

- **Ekologické faktory**

V dnešní době se ekologičnost výroby stává stále důležitější otázkou, která se řeší na státní, ale i světové úrovni formou zákonů a regulí. Problémem může být také rozdílné vnímání ekologických otázek v různých zemích, kde potom platí jiná omezení. Management společnosti, která podniká ve více zemích, musí mít o těchto rozdílnostech přehled a musí se jim přizpůsobit, protože za dodržování předpisů nese zodpovědnost. Žáček uvádí tyto faktory, které ovlivňují podnikání v dnešní době:

- *ochrana životního prostředí,*
- *omezení vlivu na změnu klimatických podmínek,*
- *širší využívání obnovitelných zdrojů energie,*
- *důraz na efektivní využívání přírodních zdrojů a dosažení parametrů pro udržitelný rozvoj,*
- *minimalizování faktorů ovlivňujících životní prostředí například zpracováním odpadů a recyklací,*
- *ochrana vodních zdrojů a jejich efektivní využívání.* [4, str. 74]



### 4.3 Analýza oborového okolí

Pro úspěšné podnikání je nutné vytvořit strategii, podle které se bude podnik řídit. Tuto strategii vytváří manažer, který se musí v problematice konkurence velice dobře orientovat, aby ho nepřekvapila žádná ze změn v konkurenčním okolí. Podle Žáčka analýza klíčových konkurentů podniku umožňuje:

- *předejít překvapení z nové strategie nebo taktiky existujících konkurentů,*
- *identifikovat potenciální konkurenty a jejich hrozby pro podnik,*
- *hledat a posoudit potenciální možnosti vstupu substitutů na trh,*
- *analyzovat hrozbu vstupu nových konkurentů na trh,*
- *zrychlit dobu reakce na kroky konkurence, vstup substitutů a nových konkurentů,*
- *schopnost rychleji přijímat klíčová strategická rozhodnutí než konkurence. [4, str. 75]*

V analýze odvětví vystupují 3 základní skupiny, které ovlivňují podnik a jeho strategii. Jsou jimi **zákazníci, dodavatelé a konkurenti**. Všechny tyto sektory je potřeba pečlivě analyzovat, proto níže uvádím klíčové otázky, které si musí manažer zodpovědět.

- **Sektor zákazníků**

V první řadě musíme vědět, kdo jsou naši zákazníci a co požadují. Dále bychom se měli zajímat o potenciální zákazníky, kteří by k nám mohli přijít. Je nutné sledovat trendy, kterými jsou zákazníci ovlivňováni. Podle Žáčka se musíme zaměřit především na tyto aspekty:

- *identifikace zákazníků a faktorů, které ovlivňují jejich rozhodnutí nakupovat,*
- *demografické faktory, které vytvářejí změny v určitých kategoriích zákazníků,*
- *geografické faktory a geografické rozmístění trhů. [4, str. 75]*

Níže uvedená tabulka rozděluje zákazníky do 3 skupin na spotřebitele, velkoobchod (maloobchod) a průmysl a instituce. Každé třídě přisuzuje faktory, které jsou pro ni klíčové a které rozhodují o zájmu těchto zákazníků o produkt.

TŘÍDA ZÁKAZNÍKŮ	FAKTORY OVLIVŇUJÍCÍ JEJICH ROZHODNUTÍ NAKUPOVAT		
Spotřebitelé	dostupnost pohodlí půjčky	cena kvalita reputace	rozmanitost záruky
Velkoobchod, resp. maloobchod	konkurenční schopnost výrobku dostupnost výrobku dodavatelská závislost	uznání spotřebitelů obrat výrobku potenciální zisk	
Průmysl a instituce	náklady vs. ziskovost financování cena vyhovění normám a zákonům	informace o výrobku provedení výrobku technické zabezpečení a servis	

Tabulka 2 Třídy zákazníků a jejich preference, vypracováno podle Žáčka [4, str. 76]

- **Sektor dodavatelů**

U dodavatelů analyzujeme náklady a stabilitu dodávek. Snahou je udržet co nejlepší vztah s dodavateli, abychom produkty, které vstupují do výroby, získávali za co nejlepší cenu, v co nejlepší kvalitě a za co nejkratší čas. Podle Žáčka bychom měli analyzovat především tyto aspekty:

- dostupnost a náklady na materiál a polotovary,
- dostupnost a náklady na energii, což je například v průmyslu zpravidla jeden z nejdůležitějších strategických faktorů vstupu,
- dostupnost a náklady na pořízení. [4, str. 77]

- **Sektor konkurentů**

V sektoru konkurentů nás zajímá naše současná konkurence, ale také potenciální konkurence, která by mohla vzniknout. Žáček uvádí tyto otázky, které bychom si měli položit:

- Jaká je současná pozice naší firmy vůči konkurentům, měřeno zejména ekonomicky, ale i jinými ukazateli (např. image podniku, vztahy s rozhodujícími stakeholders)?
- Jak se konkurence mění a vyvíjí?
- V jaké fázi svých životních cyklů se nacházejí rozhodující výrobky našeho odvětví?
- Vstupují noví konkurenti do oboru?
- Opouštějí obor naši staří konkurenti? [4, str. 77]

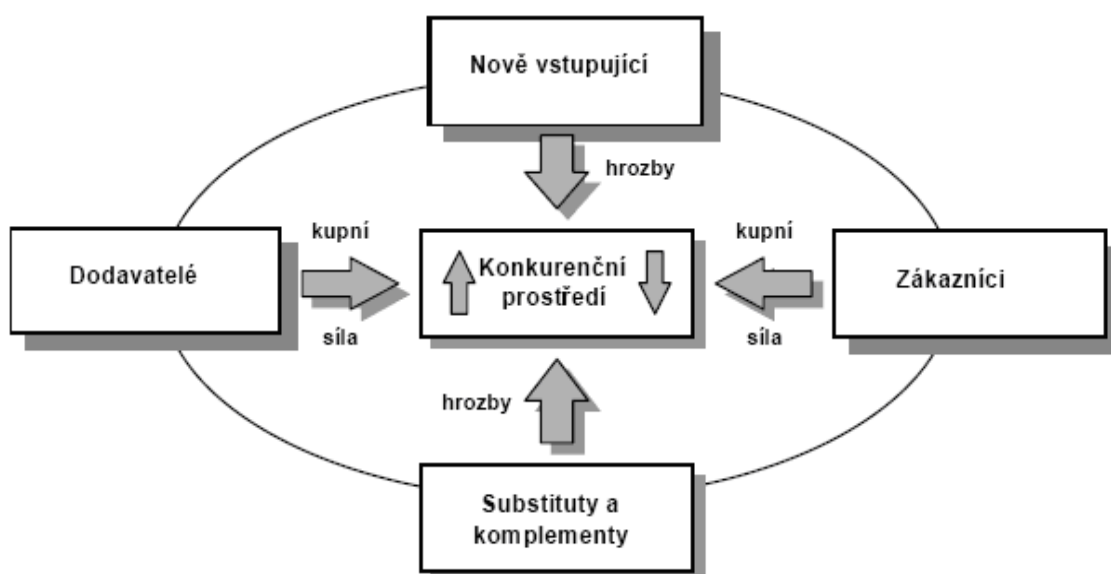
Porter navíc charakterizuje bariéry vstupu do odvětví a výstupu z něj, které blíže rozpracuji v kapitole o Porterově modelu pěti sil.

Stejně jako náš podnik, i konkurenti si tvoří své strategie, které je velice důležité neustále sledovat a reagovat na ně. Žáček uvádí otázky, na které bychom měli neustále hledat dopovědi:

- Zvětšují konkurenti svůj podíl na trhu?
- Jak to dělají (pomocí cen, podpory prodeje, reklamy apod.)?
- Vyvíjení nových výrobek?
- Zvětšují náklady na reklamu?
- Mění se management, případně struktura řízení konkurenčních podniků?
- Získávají rozhodující konkurenti strategické partnery, příp. zahraniční investice? [4, str. 79]

#### 4.3.1 Porterův model pěti sil

Michael Porter definoval model pěti sil k analýze oborového okolí podniku. Tato analýza je jednou ze základních analýz, které bychom měli před vstupem na daný trh vypracovat. Jak i sám název napovídá, na podnik podle Portera působí v jeho nejbližším okolí 5 činitelů. Tento model je velice názorně zobrazen na následujícím schématu.



Obrázek 2 Porterův model pěti sil – schéma [8]

Porterův model tedy počítá s vlivy na podnik, které Žáček formuluje takto:

- vyjednávací síla zákazníků (anglicky *bargaining power of buyers*),
- vyjednávací síla dodavatelů (anglicky *bargaining power of suppliers*),
- hrozba vstupu nových konkurentů (anglicky *threat of entry*),
- hrozba substitutů (anglicky *threat of substitutes*),
- rivalita firem působících na daném trhu (anglicky *competitive rivalry within industry*). [4, str. 79]

Smyslem konkurenčního jednání je vždy vytvoření zisku, o který ale podnik bojuje právě s výše zmíněnými silami. Zákazníci budou vždy vyžadovat co nejlepší produkt za co nejmenší cenu. Dodavatelé budou spokojeni, pokud dostanou zapláceno více za co nejméně práce. Ostatní výrobci mohou vyrobit produkty, které by ty naše v budoucnu nahradily. Co se týká konkurence, nesoutěžíme pouze s tou dosavadní, ale také s konkurencí potenciální, která může na trh vstoupit. [4]

Porter ve svých dílech vždy zdůrazňuje, že cílem společnosti by mělo být generování zisku. Měřítkem je tedy ziskovost, která se skládá z nákladů a cen. Cílem modelu pěti sil je zjistit, jaké jsou průměrné ceny a náklady v odvětví, které tvoří průměrnou ziskovost odvětví. Naším cílem pak je tuto ziskovost překonat. [4]

Jak tedy Porter zmiňuje, základní rovnice našeho cíle, tedy zisku, vypadá následovně:

$$\text{zisk} = \text{cena} - \text{náklady}$$

Náklady v sobě zahrnují všechny zdroje, které v konkurenčním boji spotřebujeme. Použitím těchto zdrojů vytváříme hodnotu, kterou nabízíme zákazníkům. Výsledná cena pak závisí na výši hodnoty, kterou jsme dokázali zákazníkovi nabídnout. Může se stát, že výsledná hodnota je tak malá, že ani nepokryje náklady na její vytvoření. Výsledná cena vyjadřuje také náklonost zákazníků k našemu produktu, protože zákazník se zpravidla rozhoduje mezi více alternativami. Každá z pěti sil tedy působí silou, která se snaží snížit náš zisk, vždy však záleží na velikosti či váze této síly. [2]

- **Vliv zákazníků**

Kupující mají, jak jsem již zmiňoval, jasný cíl, kterým je získat za co nejmenší cenu co nejvíce hodnoty. Svou vyjednávací silou budou tedy usilovat o snížení ceny zboží nebo získání větší hodnoty za stejnou cenu. Velmi důležitá je pro nás právě jejich vyjednávací síla, protože pokud mají zákazníci vyjednávací sílu nízkou, zmůžou s cenou produktu jen málo. Nízkou vyjednávací sílu budou mít například zákazníci, kterých je v daném odvětví velké množství, ale žádný z nich nevytváří společně velkým ziskem. Zisk společností se tedy rozdělí mezi velké množství zákazníků, kteří jsou sami vůči výrobcům slabí. Rozdílná situace nastává na trhu, kde naše zákazníky tvoří několik velkých firem, které jsou pro nás naprosto klíčové. Ty pak mají extrémní vliv na cenu výrobku.

Zákazník může mít velký vliv nejen v případě, že je významným zákazníkem, ale také v případě, že může snadno přejít ke konkurenci, tedy substitutům, které dokáží náš produkt nahradit, je

spousta. Vliv zákazníků bude velký, také když je náš produkt velice drahý ve srovnání s příjmem zákazníků nebo pokud jej zákazník nezbytně nepotřebuje.

Závěrem tedy je, že pokud vliv zákazníků roste, ziskovost se snižuje, protože klesá cena a rostou naše náklady.

- **Vliv dodavatelů**

Cílem dodavatelů je také maximalizovat svůj zisk, proto si budou chtít účtovat vyšší cenu nebo získat výhodnější podmínky. Naše ziskovost bude klesat, protože část hodnoty přejde na stranu dodavatelů. Důležité je si uvědomit, kdo všechno jsou naši dodavatelé. Nejedná se totiž pouze o zboží, které vstupuje do naší výroby (materiál, stroje atd.), stejné zájmy jako dodavatelé zboží mají také naši zaměstnanci. Zaměstnanci se u velkých společností spojují od odborů, které mají značnou vyjednávací sílu. [4]

Velký vliv mají dodavatelé, kteří tvoří rozměrný celek, tedy jsou pro nás důležití z hlediska objemu zboží či služeb, které nám dodávají. Nicméně také dodavatelé, kteří mají výjimečné dovednosti, tlačí na naši společnost velkou silou. Tyto dodavatele totiž potřebuje odvětví více, než oni potřebují odvětví.

Dodavatelé jsou protikladem zákazníků, tedy vlivy, které na ně působí, jsou velice podobné, jen s opačným efektem. Dodavatelé nás také velice ovlivňují, pokud:

- nemáme možnost zvolit jiný substitut nebo přestup je pro nás složitý,
- bychom mohli jen těžko uskutečnit tzv. **zpětnou integraci**, která znamená, že bychom si zboží začali vyrábět sami,
- má dodavatel možnost tzv. **dopředné integrace**, tedy že by se stal také odběratelem. [1]

Pokud tedy roste vliv dodavatelů, naše ziskovost klesá, protože se zvyšují náklady.

- **Hrozba substitutů**

Substituty jsou výrobky, které dokáží jiným způsobem uspokojit tutéž potřebu jako náš produkt. Při špatně nastavené ceně či zhoršení kvality našeho produktu snadno zastoupí naše místo na trhu. Problémem je, že substituty nejsou přímými soupeři, proto je velice složité je odhalit. Často si jich všimneme až ve chvíli, kdy k nim začnou naši zákazníci přecházet. Dobrým příkladem může být například srovnání aut se spalovacím motorem a těch na elektrický pohon. Elektromobily nebyly přímým konkurentem klasických aut, nicméně to neznamená, že nemohou v blízké budoucnosti ovládnout trh a odsunout z něj automobily se spalovacím motorem. Automobilky, které se na tento substitut nepřipraví, tedy nezačnou jej vyrábět také, mohou být velice snadno

odsunutí na vedlejší kolej. Stejně tak například výrobci výfukových systémů a jiní. Důležitým aspektem je náklad na přechod k substitutu, pokud je nižší, je riziko ztráty zákazníka vyšší. [4]

- **Hrozba nově vstupujících konkurentů**

Vstup nových konkurentů je pro nás nevýhodný, protože by zvýšili kapacitu odvětví a usilovali by o zisk tržního podílu na úkor naší společnosti a ostatních existujících konkurentů. Tato hrozba také zapříčiňuje zmrazení ceny, protože v případě zvýšení ceny zboží by byl vstup do odvětví pro potenciální konkurenty lákavější. Zavedené společnosti také musí nést větší náklady, aby zamezili vstupu nových konkurentů na trh, ti by totiž museli překonat vyšší laťku, aby se do odvětví dostali. Důležitým pojmem je tedy **bariéra vstupu**, která charakterizuje zábrany vstupu pro nové konkurenty.[4]

**Bariérami vstupu** tedy mohou být:

- Diferenciace výrobku, kdy je potřeba brát v úvahu náklady, které by musel potenciální konkurent vynaložit, aby změnil návyky zákazníků, tedy aby je dostal na svou stranu.
- Rozsah produkce, který mají společnosti nastavený tak, aby maximálně využívali úspory z rozsahu. Nová společnost by tedy musela počítat s přibližně stejným objemem produkce, pokud nechce být zatížena vyššími jednotkovými náklady.
- Distribuční kanály, které mohou nyní ovládat stávající podniky. Pro nový podnik tak může být vstup velice nákladný a riskantní.
- Absolutní výhody v celkových nákladech, které mohou být zapříčiněny využíváním úspory z rozsahu, kvalitním know-how či využíváním vysoce kvalifikované pracovní síly.
- Možná reakce současných podniků na vstup nového konkurenta, kdy mohou vůči jeho vstupu aktivně bojovat, a to i za cenu krátkodobého snížení svých zisků, které si nová společnost nemůže dovolit. [1]

Mimo bariér vstupu existují i **bariéry výstupu**, které mohou být následující:

- Zvyky a stereotyp řídicích pracovníků, kdy řídicí pracovníci za dobu svého působení v daném odvětví dosáhli vysoké specializace, takže si přechod do jiného odvětví nedokáží představit.
- Utopení peněz ve výrobních prostředcích, které znamená, že podnik má investováno příliš mnoho zdrojů do výrobních technologií, které se dají použít pouze v aktuálním typu výroby. Stroje jsou tedy vysoce specializované, což ale značně ztěžuje výstup.
- Vysoké přímé náklady na výstup, které mohou být spojené s likvidací, a tedy s ekologickými otázkami. [1]

Pokud tedy hrozba vstupu nových konkurentů roste, klesá naše ziskovost, protože se snižují ceny a zvyšují náklady, abychom jejich vstupu zabránili.

- **Soupeření mezi současnými konkurenty**

Na současném konkurenčním boji chce přirozeně každý podnik získat co největší podíl trhu, aby dosáhl co největších zisků. Je však důležité zamyslet se nad množstvím zdrojů, které musíme pro získání většího tržního podílu vynaložit. Hodnotu, kterou na trhu s konkurenty tvoříme, můžeme velice snadno „prosoutěžit“ v konkurenčním boji. Tuto hodnotu buď snížením ceny přeneseme na zákazníky, nebo si díky náročnějšímu marketingu zvýšíme výdaje. Tak či tak utrpí náš zisk. [4]

Magretta zmiňuje, že Porter ve svých dílech uvádí tyto situace, kdy bude intenzita soupeření pravděpodobně nejvyšší:

- *Odvětví je tvořeno mnoha konkurenty nebo když konkurenti jsou zhruba stejně velcí nebo stejně silní. Vedoucí aktér odvětví bývá často schopen prosadit praktiky, které prospívají celému odvětví.*
- *Pomalý růst podceňuje bitvy o podíl na trhu.*
- *Vysoké bariéry odchodu z odvětví brání firmám odvětví opustit. Tak tomu například bývá, když firmy investují do specializovaných aktiv, která nelze prodat. Přebytečné kapacity obvykle narušují ziskovost odvětví.*
- *Soupeři se v odvětví angažují z nějakých iracionálních důvodů. To znamená, že finanční výkonnost není nejdůležitějším cílem. Například podnik ve státním vlastnictví může být podporován z důvodu národní hrdosti nebo proto, že zajišťuje pracovní místa. Nebo vedení firmy může mít dojem, že image firmy vyžaduje, aby nabízela úplnou výrobovou řadu. [2, str. 55]*

Soupeření pomocí cenové konkurence je nejničivější pro celé odvětví a přesně splňuje vnímání konkurence jako „být nejlepší“. Porter před tímto jednáním varuje.

Pokud tedy roste intenzita konkurence, ziskovost klesá, protože klesají ceny nebo rostou náklady.



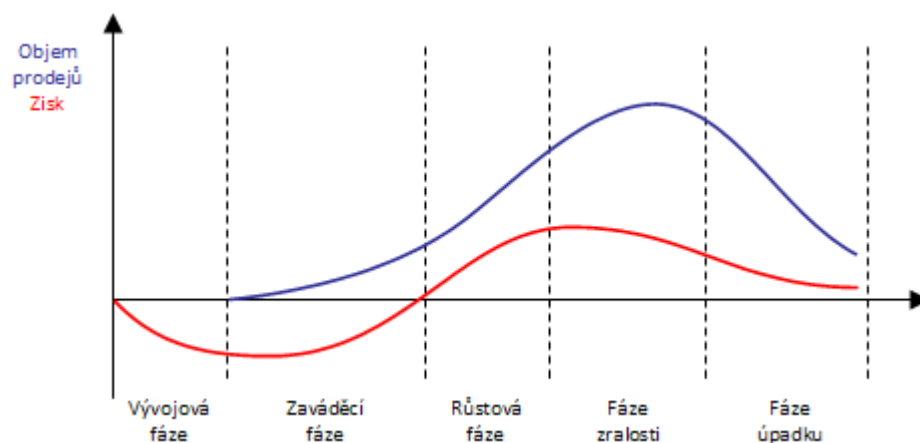
## 5 Analýza nákladů na životní cyklus výrobku

Analýza nákladů na životní cyklus výrobku, která je známá pod zkratkou TCO (z anglického *Total Cost of Ownership*), zhodnocuje veškeré náklady, které jsou spojeny s pořízením a provozem určitého statku. Velice dobře tedy slouží k porovnání několika variant, mezi kterými se zákazník rozhoduje. Alternativní název pro tuto analýzu je *Life Cycle Costing*, může být tedy označována také zkratkou LCC.

Životní cyklus výrobku, který analyzujeme z hlediska nákladů, se dělí na několik fází, a to na:

- **vývojovou** fázi, kdy produkt zatím není na trhu, proto negeneruje žádný zisk,
- **zaváděcí** fázi, ve které se produkt pomalu dostává na trh, zisk je však stále záporný,
- **růstovou** fázi, ve které je produkt ziskový,
- **fázi zralosti**, kdy rostou prodeje, ale ziskovost klesá z důvodu snižujících se cen,
- **fázi úpadku**, ve které klesají jak prodeje, tak zisk. [9]

Jednotlivé fáze jsou velice přehledně zobrazeny na následujícím grafu.



Obrázek 3 Fáze životního cyklu výrobku [9]

Životní cyklus lze popsat také z hlediska nákladů, níže tedy definuji typické náklady, které lze přiřadit jednotlivým fázím životního cyklu výrobku.

- **Vývoj výrobku**

Ve vývojové fázi společnost řeší, jaký výrobek bude v budoucnu vyrábět. Náklady vznikají při průzkumu trhu, při samotném návrhu výrobku (konstrukčním i technologickém) a také například při jeho testování. Na konci této fáze je připraven produkt, který půjde do výroby.

- **Výroba výrobku**

V této fázi vznikají náklady na materiál a provoz výroby jako celku, tedy náklady na stroje či na pracovní sílu. Je potřeba počítat také se servisem, s nákupem nových dílů či s nečekanými opravami strojů.

- **Užívání výrobku**

Po prodeji výrobku vznikají náklady zejména na jeho servis. Je tedy nutné zajistit dostatečnou servisní podporu či dostatek náhradních dílů pro náš výrobek. Dalšími náklady mohou být náklady na marketing nebo distribuční síť.

- **Likvidace výrobku**

Jakmile se výrobek stane zastaralým, je nutná jeho obměna, tedy likvidace stávajícího a nákup nového výrobku. S likvidací souvisí například náklady na demontáž.

Analýza TCO zahrnuje veškeré náklady, které jsou s daným statkem spojeny (ze strany zákazníka), tedy nejen počáteční investici, ale i ostatní náklady, které vznikají až provozem daného statku. Při tvorbě analýzy TCO je potřeba co nejpřesněji definovat tyto nákladové položky:

- počáteční investice (cena výrobku),
- poplatky spojené s provozem,
- náklady na vyškolení obsluhy,
- náklady na servis a údržbu,
- náklady spojené s nečinností výrobku (například v případě poruchy) atd. [10]

Nákladové položky, které do analýzy vstupují, samozřejmě velice závisí na typu statku, který chceme analyzovat. V mé bakalářské práci budu analýzu TCO aplikovat na porovnání nákladů spojených s provozem flotily s různým typem pohonu. Vstupními nákladovými parametry pro mě tedy budou zejména tyto:

- pořizovací cena automobilu,
- pořizovací cena příslušenství (nabíjecí stanice, baterie atd.),
- náklady na servis automobilu,
- další poplatky spojené s jeho provozem (daně, dálniční známka atd.),
- náklady na pohonné hmoty (tedy spotřeba automobilu a cena paliva).

Před vypracováním samotné analýzy je potřeba vytvořit model, který bude co nejvíce odpovídat situaci, která může reálně nastat. Mnou vytvořený model je blíže popsán v příslušné kapitole analytické části, nicméně pro jeho sestavení musím určit zejména tyto parametry:

- množství nakoupených automobilů,
- množství nakoupeného příslušenství (baterií a nabíjecích stanic),
- denní nájezd automobilu, který bude rozdělen do několika kol,
- délka životního cyklu automobilu,
- množství životních cyklů, pro které bude analýza vytvořena.

Analýza TCO je velice užitečným nástrojem jak pro zákazníky, tak pro dodavatele. Zákazníkům říká, která ze zvažovaných variant je ekonomicky nejvýhodnější. Model, který si zákazník definuje, bude tedy odpovídat situaci, která může v budoucnu nastat. Velice vhodné je samozřejmě aplikovat analýzu na několik modelů, které pokryjí více možností budoucího vývoje.

Dodavatelé naopak mohou velice efektivně použít analýzu nákladů pro nalezení určitých parametrů či okolností, za kterých je jimi nabízené zboží tím nejvýhodnější na trhu. Definice modelu v tomto případě není úplná, celá analýza je totiž založena na hledání bodů zvratu, tedy intervalů, kdy je dodavatelem nabízené řešení výhodnější než to konkurenční. Vhodnými proměnnými ve mnou vypracovaném modelu jsou délka trvání investice a zejména denní nájezd automobilu, respektive nájezd na jedno kolo a počet kol v průběhu dne.

V mé práci se zabývám zhodnocením konkurenceschopnosti konkrétního řešení, proto budu vypracovávat analýzu TCO z pohledu dodavatele, a to v obou výše zmíněných variantách. Obě varianty analýzy poslouží k zhodnocení jednotlivých druhů pohonů a k návrhu konkurenční strategie. Výsledky analýzy budou také vstupem do analýzy SWOT.

## 6 Analýza SWOT

Název analýzy SWOT je akronymem prvních písmen s anglických slov, které označují 4 základní aspekty, které hodnotíme. Těmito aspekty jsou:

- strengths – silné stránky společnosti,
- weaknesses – slabiny společnosti,
- opportunities – možnosti společnosti,
- threats – potenciální hrozby.

Tuto analýzu jsme schopni sestavit po prozkoumání okolí podniku a tedy vlivů, které na něj působí, a na základě dalších analýz, mezi které řadíme také analýzy nákladů. Vlivy a okolnosti pak seskupíme do 4 kategorií. Ze SWOT analýzy strategický management navrhne strategii, podle které se bude podnik v nejbližším období řídit. Vypracovávat analýzu SWOT bez podkladů (PESTLE a Porterův model pěti sil) je velice ošemetné, protože do ní může být vnesen subjektivní názor manažera, nebo jeho osobní cíle, které se nemusí shodovat s cíli společnosti. [1]

Jednotlivé aspekty lze rozdělit do tabulky jako čtyři kvadranty. Sloupce ukazují pomocné a škodlivé vlivy, řádky pak vlivy vnější a vnitřní. Schematicky lze tuto analýzu znázornit takto:



Obrázek 4 Schéma analýzy SWOT [11]

- **Potenciální síly**

Při analýze potenciálních silných stránek společnosti by měl podle Žáčka management nacházet odpovědi na tyto otázky:

- *Je na tom podnik dobře z finančního hlediska?*
- *Má podnik zmapovaný trh v oblasti svého působení?*
- *Má podnik zvláštní kompetence v oboru, například design, lepší pracovní tým atd.?*
- *Má podnik nenapodobitelnou technologii, nejnovější technologii v oboru apod.?*
- *Je podnik schopen financovat potřebné změny strategií?*
- *Jaké má podnik výrobní zařízení?*
- *Jaký má podnik výrobní sortiment?*
- *Je podnik spíše lídrem v inovacích nebo jen následníkem?*
- *Je podnik řízen managementem efektivně?*
- *Má podnik dobré postavení na trhu a dlouhodobou tradici oproti konkurenci?*
- *Prokázal už současný management schopnost řídit podnik úspěšně anebo ne?*
- *Jak vysoké má podnik celkové náklady na jednotku produkce v porovnání s hlavním konkurentem? [4, str. 135-136]*

- **Potenciální slabiny**

Potenciální síly a slabiny spolu velice úzce souvisí, proto můžeme vycházet z otázek u potenciálních sil. Pozitivní odpovědi zařadíme do silných stránek, naopak negativní odpovědi nám budou figurovat na straně slabých stránek.

- **Potenciální příležitosti**

Nalezení potenciálních příležitostí pomůže managementu v určování směru, kterým by se měla společnost v budoucnu vydat. Zohledňuje jak nynější pozitivní vlivy, tak ty, které budou platit až za nějakou dobu, nicméně je vhodné, aby se na ně firma začala připravovat už nyní. Žáček uvádí, že bychom při hledání možných příležitostí neměli zapomínat na tyto otázky:

- *Jaký je růst současného trhu podniku? Je růst trhu rychlý?*
- *Je možné doplnit trh komplementárními produkty?*
- *Existují další tržní segmenty s potenciálními zákazníky mimo současný trh?*
- *Mohou se produkty podniku uplatnit i v jiném oboru?*
- *Vzniká nová potřeba nebo nová přání nebo nová očekávání zákazníků, která by podnik mohl využít? [4, str. 136]*

- **Potenciální hrozby**

Potenciální hrozby varují management před úskalími, které na podnik v budoucnu čekají. Je vhodné se na tyto hrozby připravit co nejdříve, proto by management měl tyto možné negativní vlivy analyzovat. Žáček uvádí soubor otázek, které nám v hledání hrozeb pomohou:

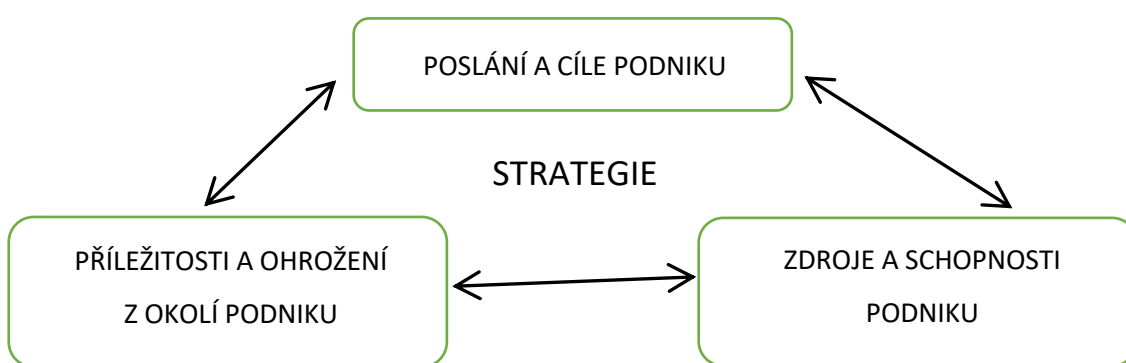
- *Roste prodej substitučních produktů?*
- *Mění se potřeby, přání a očekávání zákazníků?*
- *Mění se životní styl zákazníků?*
- *Roste konkurenční tlak?*
- *Jak se bude měnit vládní politika a legislativa?*
- *Existuje pravděpodobnost vstupu nových konkurentů?*
- *Zpomaluje se růst trhu?*
- *Vzrůstá vyjednávací síla zákazníků nebo dodavatelů?*
- *Jaký je demografický vývoj?* [4, str. 137]

Je nutné zmínit, že tyto otázky rozhodně nejsou univerzální a jediné možné. Například otázka legislativy nemusí být pouze negativní, její změna může určitému segmentu pomoci. Příkladem, který přímo souvisí s tématem mé práce, může být například změna legislativy týkající se ekologické stránky vozidel, která zvýhodňuje automobily produkující malé množství emisí na úkor těch se spalovacími motory.

## 7 Určení strategie podniku

Úkolem strategického managementu, jak už sám název napovídá, je především tvorba strategie podniku. Výše zmíněné analýzy jsou pro manažera nesmírně důležité, avšak bez konečného rozhodnutí a vytvoření strategie jsou bezcenné. Manažer tedy na základě těchto, ale i jiných, analýz zhodnotí, jaký směr je pro daný podnik nejvýhodnější, tomu poté upraví strategii.

**Strategie by měla jasně specifikovat náš cíl, dílčí cíle, které nás k němu dovedou, a zdroje, které budeme na této cestě využívat.** To vše samozřejmě s ohledem na náš současný stav, na současné a očekávané vlivy a na zdroje, které máme či budeme mít k dispozici.



Obrázek 5 Schematické znázornění strategie podniku, vypracováno podle [1]

Při určování strategie bychom měli projít těchto 5 základních bodů:

- **Stanovení cíle**, kde bychom si měli jednak definovat naše cíle, jednak určit jejich hierarchii.
- **Analýza rozdílů**, kde bychom se měli pokusit odhadnout budoucí změny a rozdíly mezi předpověďmi a cíli.
- **Strategické rozhodnutí**, kde na základě analýz vnitropodnikových a podnikového okolí definujeme silné a slabé stránky naší společnosti.
- **Formulace strategie**, kde vytváříme jednotlivé strategické alternativy, které následně porovnáváme s našimi cíli. Výsledkem je strategické rozhodnutí.
- **Realizace strategie**, kde vypracováváme akční plány a rozpočty a následně provádíme pravidelnou kontrolu našeho postupu. [12]

# Analytická část

## 8 Charakteristika společnosti X

Společnost X, jak již bylo zmíněno, působí na poli elektromobility. Je mladým startupem, který se zaměřuje na technologii rychlé výměny vybité baterie za nabitou. Ve společnosti X v současné době pracuje přibližně 20 zaměstnanců a tržby se pohybují okolo 2 mil. Kč. Nyní postupně proberu vizi společnosti, její historii a nastíním její know-how z technického hlediska.

### 8.1 Vize společnosti

Elektromobilita není v dnešním světě žádná novinka, nicméně jak i sám ředitel společnosti X uvádí, nynější elektromobily s sebou přináší několik problémů, hlavním z nich je dlouhá doba nabíjení baterie. Cílem společnosti X je tedy přijít na trh s řešením, které by snížilo čas potřebný pro dobití baterie na minimum.

Konkurenti společnosti X se samozřejmě snaží o to samé, nicméně své úsilí věnují na zrychlení procesu nabíjení. Za posledních několik let se doba potřebná pro nabití baterie značně zkrátila, ale stále se ani zdaleka nepřibližuje klasickým pohonům, tedy tankování paliva. Mimo doby nabíjení je tlak také na zvýšení dojezdové vzdálenosti, se kterou úzce souvisí zvětšení kapacity baterií, což má za důsledek také delší dobu nabíjení. Celá tato problematika je tedy začarovaný kruh.

Společnost X však věří, že přišla s řešením. Její know-how je vytvoření systému, který by dokázal vybitou baterii z auta vyjmout a vyměnit ji za plně nabitou. Nabíjecí stanice by tvořily síť, podobně jako je vybudovaná síť čerpacích stanic, a výměna baterie by nezabrala více než 1 minutu. Tyto údaje jsou fascinující a naprosto nesrovnatelné se současnou technologií.

Segmenty, kde by se dalo řešení použít, jsou v zásadě dva, a to osobní mobilita a sektor logistických firem. Každý segment se vyznačuje jinými potřebami a specifiky, které jsou níže shrnuty.

- **Osobní mobilita**

Potenciální zákazníci z tohoto segmentu v současné době využívají osobní automobily se spalovacím motorem nebo elektromobily klasické koncepce. Pokud by se společnost X chtěla vydat touto cestou, musela by své řešení prosadit u výrobců automobilů, kteří však usilovně pracují na svých řešeních. Do budoucna je ale pravděpodobné, že přibude segment autonomních



vozidel, která budou poháněna elektromotorem a pro které bude s ohledem na autonomii celého systému velice výhodné použít právě výměny baterií.

Tito zákazníci mimo jiného vyžadují možnost výběru mezi několika typy vozidel, což je z hlediska výměny baterie poměrně náročné. Hlavní problém by byla výstavba výměnných stanic, které by musely tvořit síť. Výstavba takové sítě by byla velice nákladná, a to jak finančně, tak také časově.

- **Logistické firmy**

Sektor logistických firem má odlišné potřeby a pro společnost X je v současní době zajímavější. Tyto společnosti zpravidla kupují naráz celou flotilu naprosto stejných vozů, proto také konstrukce výměnné stanice může být jednodušší. Společnosti X by stačilo nabízet několik různých velikostí vozů (například malé, střední a velké dodávky) a z nich by si zákazník vybral.

Tento sektor se dá dále rozdělit na městskou a meziměstskou logistiku. Řešení společnosti X se hodí spíše pro městskou logistiku, která se vyznačuje kratšími dojezdovými vzdálenostmi a pravidelným návratem flotily do depa, kde může dojít k výměně baterie.

Nevýhodou tohoto sektoru z pohledu společnosti X je jeho vysoká vyjednávací síla. Dá se tedy očekávat, že potenciální zákazníci budou očekávat větší množství benefitů, jako například množstevní slevy.

Všeobecné tlaky na ekologické automobily existují a do budoucna budou jenom sílit. První, koho jakákoli omezení zasáhnou, budou logistické firmy. Navíc není výjimkou, že města zakazují vjezd dieselových automobilů do centra, tedy do míst, kam běžně jezdí také dodávky logistických firem.

Společnost X by se samozřejmě chtěla prosadit celosvětově, nicméně pan ředitel vidí největší potenciál v asijských metropolích, jako například v čínském Pekingu. Důvod je jasný, znečištěné ovzduší trápí řadu velkých měst na světě, nicméně Peking je na tom v porovnání se zbytkem světa nejhůře. Používání bezemisních automobilů by tamním obyvatelům značně zlepšilo životní úroveň.

Co se týká využití technologie v České republice, společnost X se nyní soustředí na oblast městské logistiky, zejména pak v Praze. Velký potenciál vidí nejen u společností jako jsou DPD, PPL či Česká pošta, ale také v oblasti tzv. *food delivery*, kterou reprezentují firmy jako Dáme Jídlo, Rohlík či Košík. Všechny tyto společnosti rozváží produkty nebo zásilky po Praze, všechny jejich vozy se musí několikrát denně vracet na centrálu a ujetá vzdálenost při jednom doručovacím cyklu je dostatečně nízká na to, aby se daly použít elektromobily.

## 8.2 Historie společnosti

Společnost X je českou společností, která byla založena v polovině roku 2015. V současné době má své odnože také v Německu či v Kalifornii, USA. V České republice se jedná o společnost s ručením omezeným, nese tedy zkratku s.r.o. za svým názvem.

Důležitý byl pro společnost rok 2016, kdy pro svou technologii našla investora. Společnost ID Corp CZ se do společnosti X rozhodla investovat a ocenila ji na 100 miliónů Kč. Společnost X si tak mohla nechat své řešení patentovat a za peníze od společnosti ID Corp CZ také zpracovala pilotní projekt.

V roce 2018 se společnosti X podařilo dohodnout spolupráci s firmou DPD, která se zabývá přepravními službami, a to jak v České republice, tak ve zbytku Evropy. Cílem společnosti DPD je snížit svou uhlíkovou stopu, tedy redukovat množství vypouštěných emisí, z toho důvodu je spolupráce právě se společností X oboustranně výhodná.

## 8.3 Technická charakteristika řešení výměny baterií

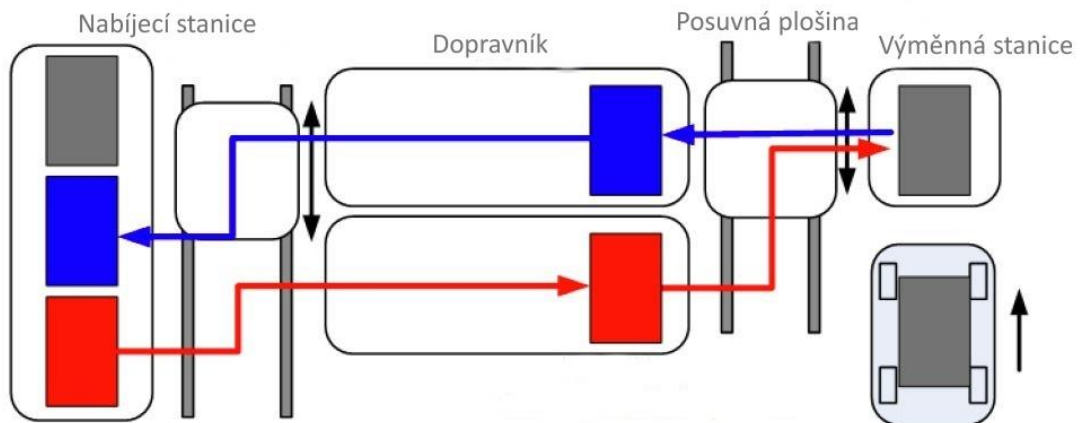
Z důvodu udržení anonymity společnosti X v této kapitole nebudu prezentovat přímo její know-how, ale charakteristiku výměny baterií obecně. Pojem *battery swapping*, který v angličtině označuje výměnu baterií, není ve světě novinkou. Zejména v asijských zemích (Čína a Indie), ale také například v USA, se podobné systémy vyvíjí a mnohdy také fungují v provozu.

Například v Číně existuje hned několik společností, které se výměnnou baterií zabývají. Tyto společnosti jsou níže popsány v tabulce.

Společnost	Vlastník	Cílový sektor zákazníků
Key Power Tech	nezávislý	osobní vozy
XJ Group	ve vlastnictví státu	autobusy
DB Tech.	nezávislý	komerční vozidla
HEPSTD	ve vlastnictví státu	osobní vozy
Better Place	nezávislý	osobní vozy

Tabulka 3 Společnosti nabízející výměnu baterií v Číně, vypracováno podle [13]

Výměnná stanice může vypadat různě, nicméně její uspořádání zobrazuje schéma níže. U osobních automobilů je baterie umístěna vespod, aby se dala automaticky vyjmout a vyměnit. Toto řešení je nejvhodnější pro menší automobily, proto jej využívá i společnost X. Klasický elektromobil s bateriemi umístěnými v podlaze se tedy jednoduše přestaví na automobil tzv. *battery swapping friendly* tím, že se mezi baterii a automobil umístí vložka, která dovolí baterii na výměnných stanicích měnit.



Obrázek 6 Schéma nabíjecí stanice, upraveno podle [13]

Celý proces začíná vyjmutím baterie z elektromobilu ve výměnné stanici. Vybitá baterie (ve schématu označena modře) následně putuje přes posuvnou plošinu na dopravník, který ji převezde do nabíjecí stanice. V té je baterie znovu nabitá, aby se dala použít v dalším automobilu. Z nabíjecí stanice dopravník vyjme již nabitou baterii (ve schématu označena červeně) a dopraví ji zpět do výměnné stanice, ve které je baterie vložena zpět do automobilu.

V nabíjecí stanici není nutné dosáhnout co nejkratšího času nabíjení, proto mohou nabíjecí stanice pracovat při nižším napětím a využívat energetických přetoků. Při využití nižšího napětí se prodlužuje životnost baterie a v nabíjecí stanici můžeme nabíjet větší množství baterií naráz. Využití energetických přetoků samozřejmě umožní minimální cenu elektrické energie. Těchto výhod využívá také společnost X a ještě více je specifikuje pro oblast městské logistiky.

Na obrázku níže je vidět plošina výměnné stanice, která vyjímá z automobilu vybitou baterii a následně do něj vrací baterii nabitou.



Obrázek 7 Výměna baterie ve stanici společnosti X, z důvodu anonymity není uveden zdroj

## 8.4 Charakteristika řešení společnosti X

Jak již bylo zmíněno, společnost X se v současné době zaměřuje na oblast městské logistiky, která se dá charakterizovat těmito parametry:

- využívá menších typů dodávek,
- na depo se vrací v pravidelných intervalech a několikrát denně,
- nájezd na jedno „kolo“ činí přibližně 70 km.

Společnost X nevyrábí celé automobily, nýbrž pouze upravuje stávající elektromobily tak, aby byly *battery swapping friendly*, tedy aby mohly k výměně baterií využívat výměnné stanice společnosti X. Z ekonomického hlediska jsou s řešením společnosti X spjaty tyto náklady<sup>1</sup>:

Typ nákladu	Výše nákladu
Nákup upraveného vozidla	stejná cena jako neupravená varianta
Cena výměnné a nabíjecí stanice	srovnatelná s cenou rychlonabíjecí stanice
Nákup většího množství baterií	cena klasické Li-ion baterie o kapacitě 20-30 kWh
Servis	stejná cena jako u klasického elektromobilu

Tabulka 4 Náklady na pořízení a provoz automobilu s technologií společnosti X

<sup>1</sup> Z důvodu anonymity společnosti X neuvádím přesné hodnoty, ale pouze přibližné hodnoty pro porovnání s ostatními řešeními.

Dodávka může díky modularitě sloužit nepřetržitě ve dne i v noci. Ve dne může například rozvážet zboží zákazníkům a v noci zásobovat odběrná místa, například AlzaBoxy. Nepřetržitý provoz opět znamená úsporu oproti klasickému elektromobilu, který musí několik hodin denně nabíjet své baterie.

Velkým problémem baterií je snižování jejich kapacity, proto společnost X nabízí tříletou garanci minimálního dojezdu na baterii. Výše najetých kilometrů se odvíjí od použitých baterií, tedy vždy záleží na požadavcích zákazníka. Po uplynutí této doby jsou baterie odkoupeny společností X a nahrazeny novými, aby mohla být garance opět obnovena.

Cenové srovnání řešení společnosti X vůči klasickému elektromobilu a dodávce se spalovacím motorem budu vypracovávat pomocí analýzy nákladů na životní cyklus produktu (TCO). Analýza TCO bude jedním ze vstupů do výsledné analýzy SWOT, spolu s ostatními analýzami zmíněnými v teoretické části.

Z výše zmíněných nákladů předpokládám, že se bude v čase měnit cena baterií, kdy v dnešní době se pohybuje okolo 200 USD/kWh, zatímco v roce 2026 by mohla klesnout na 100 USD/kWh. [14] Z toho důvodu jsem jako pořizovací cenu baterie použil 100 000 Kč s tím, že cena klesá každý rok o 4 %. Můj odhad je tedy spíše pesimističtější z pohledu společnosti X.

## 9 Technická specifikace ostatních řešení

Elektromobilita je na automobilovém trhu poměrně novou záležitostí, proto si své místo stále buduje. V této kapitole se tedy pokusím shrnout hlavní charakteristiky těchto pohonů, které budou pro společnost X konkurenty. Budu se zaměřovat především na segment městské logistiky, tedy na třídu menších dodávek.

Dodávky mohou být poháněny:

- spalovacími motory,
- motory upravenými na spalování plynu (CNG a LPG),
- elektromotory s klasickou konstrukcí.

Pro každý druh pohonu si vyberu reprezentativní příklad, jehož nákladové parametry vložím do tabulky, která bude vstupem pro analýzu TCO. U každého druhu pohonu budu sledovat tyto parametry:

- druh pohonu,
- parametry motoru,
- spotřeba,
- produkce CO<sub>2</sub>,
- pořizovací cena,
- servis,
- další náklady.

Jelikož se ukazatel spotřeby u různých druhů pohonů liší, budu všechny udávané spotřeby uvádět také v korunách na 100 ujetých kilometrech. Z tohoto důvodu jsem vypracoval následující tabulku:

Benzín	Nafta	LPG	CNG	Elektřina
24,3 Kč/l	24,7 Kč/l	11,5 Kč/kg	20,2 Kč/kg	4,5 Kč/kWh <sup>2</sup>

Tabulka 4 Průměrné ceny pohonných hmot a elektřiny bez DPH dle [15] a [16] k 17. 3. 2019

---

<sup>2</sup> U společnosti X jsem použil cenu 3,5 Kč/kWh z důvodu, že při nabíjení baterií může využívat energetických přetoků a nabíjet tak částečně zdarma.

## 9.1 Pohon spalovacím motorem

Spalovací motory jsou druhem pohonného ústrojí, které koná práci spalováním benzínu nebo nafty. Podle spalované látky se dělí na zážehové a vznětové. Zážehové motory spalují benzín a ke každému zážehu potřebují jiskru, kterou zajišťuje svíčka. U vznětového motoru se směs vzduchu a nafty dokáže při stlačení vznítit sama. Větší dodávky jsou zpravidla vybaveny vznětovým motorem, ty menší mohou být poháněny i motorem zážehovým.

Pro mé srovnání jsem si vybral automobil Nissan NV200, který se mimo benzínové a dieselové varianty vyrábí také jako elektromobil. Tento typ elektromobilu navíc společnost X již používá. Velikostně pak odpovídá dodávce pro městskou logistiku. Pro srovnání jsem použil stejně výkonnou variantu a výbavový stupeň Acenta.

	Nissan NV200 (1,6 benzín)	Nissan NV200 (1,5 dCi)
Palivo	benzín	nafta
Objem motoru [dm <sup>3</sup> ]	1,6	1,5
Výkon motoru [kW]	81	81
Spotřeba [l/100 km] <sup>3</sup>	<b>7,2</b>	<b>6,3</b>
Spotřeba [Kč bez DPH/100 km] <sup>4</sup>	175	156
Dojezd [km]	764	1100
Produkce CO <sub>2</sub> [g/km] <sup>5</sup>	166	130
Cena od [tisíc Kč bez DPH]	<b>343</b>	<b>399</b>

Tabulka 5 Srovnání spalovacích motorů, vypracováno dle [17]

Důležitou nákladovou položkou je také servis vozidel. V analýze TCO jsem počítal s průměrnou cenou za servis 50 000 Kč za vozidlo za rok, a to kvůli zvolené délce životního cyklu na 6 let, za kterou automobil ujede přes 600 000 km. Dá se tedy předpokládat, že náklady budou přibližně od nájezdu 300 000 km prudce růst. Další poplatky jsem odhadl na 5 000 Kč ročně, ty zahrnují různé daně, poplatky za vjezd, dálniční známku atd.

- **Výhody**

Hlavní výhoda spalovacích motorů spočívá v jejich tradici a dlouholetém vývoji. Motory jsou spolehlivé, výkonné a v dnešní době i v celku ekonomické. Zákazníci tento typ pohonu dobře

<sup>3</sup> Použita průměrná hodnota spotřeby dle výrobce

<sup>4</sup> Pro výpočet spotřeby v korunách byly použity data z tabulky 4

<sup>5</sup> Použita průměrná hodnota produkovaného množství CO<sub>2</sub> dle výrobce

znají, proto může nějakou dobu trvat, než se elektromobilita jako taková masově prosadí. Nesporným plusem je také síť čerpacích stanic, která je ve vyspělých zemích na velmi vysoké úrovni.

- **Nevýhody**

Spotřeba spalovacích motorů se za poslední roky značně zlepšila, nicméně neekologičnost těchto řešení zůstává i nadále velkým mínusem. Spalovací motory samozřejmě produkují spaliny, které obsahují například nebezpečné oxidy dusíku nebo prachové částice. Konstrukce spalovacích motorů je navíc výrazně složitější než konstrukce elektromotorů.

Nevýhodou také je, že ropa, ze které se benzín a nafta vyrábí, není obnovitelným zdrojem, proto během několika desítek let dojde k jejímu vyčerpání. S ubývajícím množstvím ropy samozřejmě poroste také cena, což může během několika let odsunout spalovací motory na vedlejší kolej. Vývoj ceny nafty jsem v analýze TCO také zohlednil. Na základě dat z minulosti a odhadů vývoje cen ropy jsem použil meziroční nárůst ceny nafty o 2 %. [18]

## 9.2 Pohon na plyn

Pohony na zemní plyn existují trojí, a sice LPG, LNG a CNG. LPG (*Liquefied Petroleum Gas*) označuje zkapalněný ropný plyn, jehož složkami jsou propan a butan. Tento druh už je spíše zastaralý, stále častěji jej nahrazuje pohon na CNG. CNG (*Compressed Natural Gas*) označuje stlačený zemní plyn, který tvoří z více než 90 % metan. LNG (*Liquefied Natural Gas*) označuje zkapalněný zemní plyn. V současné době se používá spíše pro těžkou dálkovou dopravu, zejména pak pro pohon lodí.

Kvůli ekonomické výhodnosti se poměrně často přestavovaly klasická benzinová auta na pohon pomocí LPG, což u dnešních moderních vozidel opatřených turbodmyčadly není obvyklé. Vozy na CNG se však vyrábějí i sériově, proto právě je do svého srovnání zařadím. Na obrázku níže je znázorněno řešení pohonu právě pomocí CNG u vozu Volkswagen Caddy.





Obrázek 8 Volkswagen Caddy CNG [19]

Pro srovnání jsem si vybral výše zmíněný automobil Volkswagen Caddy v motorizaci 1,4 TGI. Údaje jsem opět shrnul do tabulky:

	VW Caddy (1,4 TGI)
Palivo	CNG
Objem motoru [dm <sup>3</sup> ]	1,4
Výkon motoru [kW]	81
Spotřeba [kg/100 km] <sup>6</sup>	<b>4,8</b>
Spotřeba [Kč bez DPH/100 km] <sup>7</sup>	97
Dojezd [km]	610
Produkce CO <sub>2</sub> [g/km] <sup>8</sup>	122
Cena od [tisíc Kč bez DPH]	<b>480</b>
Očekávaná životnost	udávaná životnost nádrží je 15 až 20 let, motor je téměř totožný se zážehovým

Tabulka 6 Parametry vybraného vozidla s pohonem CNG, vypracováno dle [20] a [21]

<sup>6</sup> Použita průměrná hodnota spotřeby dle výrobce

<sup>7</sup> Pro výpočet spotřeby v korunách byly použity data z tabulky 4

<sup>8</sup> Použita průměrná hodnota produkovaného množství CO<sub>2</sub> dle výrobce

Důležitým nákladem je opět cena za servis automobilu. Zde je přístup stejný jako u vznětového motoru, proto jsem opět zvolil cenu za servis 50 000 Kč za automobil na rok a 5 000 Kč za automobil na rok za ostatní poplatky. Otázkou zde také může být, zda motor na CNG zvládne takto vysoký nájezd kilometrů.

- **Výhody**

Nespornou výhodou pohonů na CNG je jejich cena a nezávislost na množství ropy. Síť čerpacích stanic už je na dobré úrovni a motor dokáže spalovat mimo CNG také klasický benzín, takže auto je často vybaveno dojezdovou nádrží na něj. Dojezd samotný dosahuje vysokých hodnot, proto není potřeba se jej obávat.

Dle katalogu společnosti Volkswagen k modelu Caddy 1,4 TGI je možné ušetřit až 50 % provozních nákladů, a to nejen díky úspoře při tankování, ale také díky efektivnějšímu spalování či díky daňovým zvýhodněním. [22]

Obrovskou výhodou je zde cena stlačeného plynu, která je oproti naftě výrazně nižší z důvodu nižší spotřební daně. Spotřební daň na 1 m<sup>3</sup> CNG činí 0,72 Kč, oproti tomu spotřební daň na stejné množství benzínu je 12,84 Kč. Tato výše se u CNG může lehce měnit, ale do roku 2020 určitě nedojde k výraznějšímu navýšení. Počítá se navíc s prodloužením této lhůty do roku 2025, což je velmi dobrou zprávou pro všechny společnosti, které se do pohonu CNG rozhodly investovat. [23] Z tohoto důvodu jsem považoval cenu CNG v analýze TCO za neměnnou.

- **Nevýhody**

Hlavní nevýhodou je zákaz vjezdu těchto automobilů do většiny podzemních garáží. Při dodatečné přestavbě automobilu na LPG nebo CNG pohon je velkým nedostatkem zmenšení zavazadlového prostoru, kam je umístěna nádrž, pokud si však zákazník zvolí automobil s pohonem CNG již od výroby, velikost zavazadlového prostoru se nezmění (nebo jen minimálně). Nevýhodou může být také vyšší cena oproti benzínovému automobilu, nicméně rozdíl není nijak velký.

### 9.3 Elektromobil klasické koncepce

Elektromobil klasické koncepce je takový typ pohonu, který zajišťuje jeden nebo více elektromotorů a energie pro jejich chod se uchovává v bateriích. Tyto baterie jsou ve voze pevně zabudované, proto se při vybití musí opět nabít. Nabíjet elektromobily lze jak na rychlonabíjecích stanicích, tak z klasické 230V zásuvky, rozdíl je samozřejmě v době, za kterou se baterie nabijí.

Pro porovnání jsem si vybral dodávku Nissan E-NV200 Evalia, která vychází z modelu NV200. Nissan je dlouhodobě výrobcem elektromobilů, proto se domnívám, že jeho technologie je již značně pokročilá. Sledované hodnoty jsem opět sepsal do tabulky:

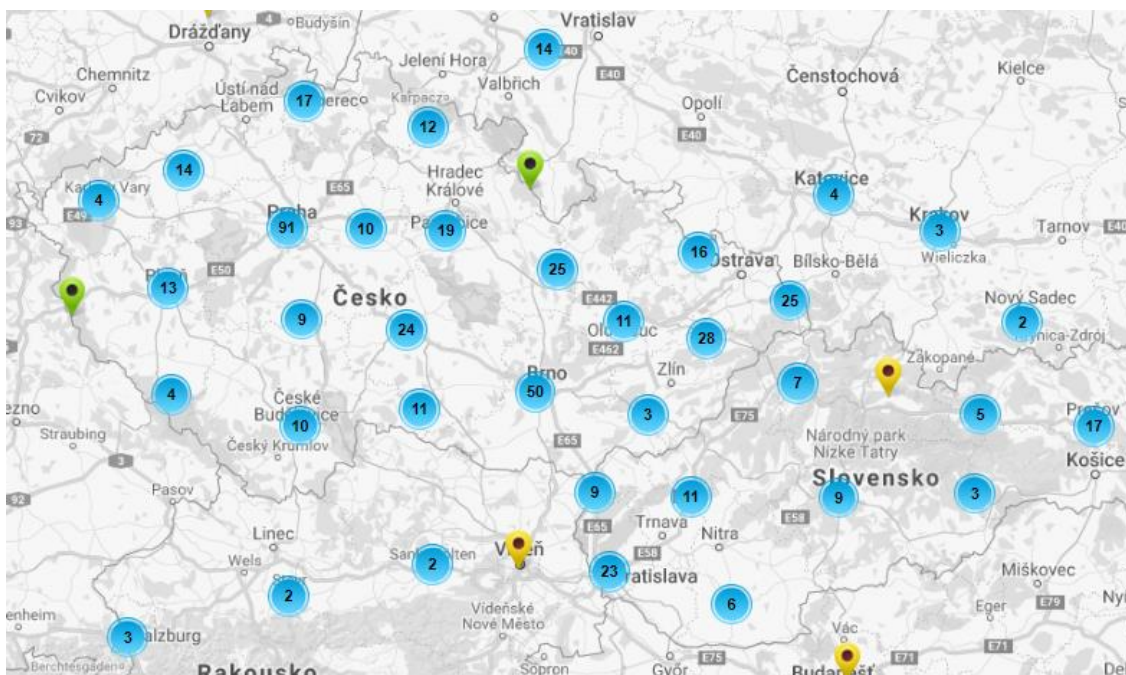
	Nissan E-NV200 Evalia
Palivo	elektromobil
Objem motoru [dm <sup>3</sup> ]	-
Výkon motoru [kW]	80
Kapacita baterie [kWh]	<b>40</b>
Spotřeba [kWh/100 km] <sup>9</sup>	20
Doba nabití baterie (rychlonaabíjecí stanice/z běžné sítě) [h]	1/21,5
Dojezd [km]	200
Produkce CO <sub>2</sub> [g/km]	0
Cena od [tisíc Kč bez DPH]	<b>680</b>
Očekávaná životnost	Nissan dává záruku 8 let (nebo 160 000 km) na kapacitu baterií

Tabulka 7 Parametry elektromobilu Nissan E-NV200, vypracováno podle [24] a [25]

Cenu za servis jsem u elektromobilu stanovil na 10 000 Kč za automobil na rok. Očekávám, že servis bude výrazně levnější, protože u elektromobilu není nutné měnit olej, svíčky atd. Navíc se předpokládá, že nájezd 600 000 km motor nijak výrazně nepoškodí.

Jak již bylo zmíněno, nevýhodou elektromobilů je dlouhá doba nabíjení baterií. Baterie se však dají poměrně rychle, většinou do hodiny, nabít v tzv. rychlonabíjecích stanicích. Nabíjecí stanice se dělí podle rychlosti nabíjení, typu připojení nebo ceny – nabíjení v některých z nich je zdarma. V České republice je v současné době přibližně 500 těchto stanic (dle [20]), kdy většina z nich se nachází ve velkých městech. Na obrázku níže je zobrazena mapa České republiky s vyznačenými polohami jednotlivých nabíjecích stanic.

<sup>9</sup> Vycházel jsem z udávaného dojezdu (200 km) a kapacity baterie (40 kWh)



Obrázek 9 Mapa nabíjecích stanic v České republice [26]

Společnost, která by si flotilu elektromobilů pořídila, by byla nucena pro její nabíjení pořídít také nabíjecí stanice. Na výběr má ze dvou možností, a to z nabíjecí stanice levelu 2 a levelu 3. Nabíjecí stanice levelu 2 má nižší výstupní napětí, nabíjí tedy pomaleji. Stanice levelu 3, tedy rychlonabíjecí stanice, je nejrychlejší dostupnou technologií nabíjení elektromobilů, ale pro svůj provoz vyžaduje silnou rozvodnou síť. Přibližné ceny obou řešení jsou shrnuty v následující tabulce:

Typ nabíjecí stanice	Přibližná cena [Kč]
Level 2	11 000
Level 3	1 200 000

Tabulka 8 Ceny nabíjecích stanic, vypracováno podle [27]

- **Výhody**

Hlavní klady elektromobilu jsou ekonomická a ekologická výhodnost jejich provozu. Provoz takového vozidla je téměř bez nákladů a elektromobil samozřejmě nevypouští žádné zplodiny. Z velké části také odpadá nutnost servisu, jako například výměny oleje, svíček, rozvodů atd. Důležité však je si uvědomit, že elektromobil může být jen tak „zelený“, jak „zelená“ je elektřina, kterou jej nabíjíme. Proto bychom neměli zapomínat také na výrobu elektrické energie z obnovitelných zdrojů.

Na stranu elektromobility je nakloněna také legislativa, proto je možné například parkovat zdarma na rezidenčních zónách či vjíždět do center měst, kam ostatní automobily nesmějí. Jak

obrázek výše ukazuje, i síť nabíjecích stanic je již poměrně hustá, takže tak často nenastane situace, kdy nemůže uživatel najít nabíjecí stanici v okolí.

- **Nevýhody**

Nevýhodou je zejména dojezd a doba nabíjení baterie. V České republice je problémem také pořizovací cena, protože u nás, na rozdíl například od Německa, neexistují žádné výraznější dotace na koupi těchto elektromobilů. V budoucnu však může být situace odlišná.

Baterie také zabírají poměrně velký prostor a jejich hmotnost je vysoká, často se tedy stává, že elektromobil má menší kapacitu zavazadlového prostoru než klasický automobil, na jehož základu je elektromobil postaven. Jakmile je ale platforma připravena pro elektrický pohon, velikost zavazadlového prostoru utrpí pouze minimálně.

Nutnost dlouhého nabíjení baterie se v mém modelu promítne tak, že pokud denní nájezd přesáhne dojezd elektromobilu, společnost bude nucena pořídit větší množství těchto automobilů, aby dohromady zvládly stejný denní nájezd kilometrů. Názorněji bude tato logika popsána v kapitole o analýze TCO.

## 9.4 Srovnání jednotlivých pohonů

Jednotlivé alternativy pohonů lze srovnávat například z pohledu technického, environmentálního či nákladového. Nákladová analýza je provedena v kapitole o TCO, proto ji zde nebudu zmiňovat. V této kapitole shrnu zejména výhody a nevýhody ze dvou zbývajících pohledů.

- **Technická náročnost**

Elektromotory jsou konstrukčně jednodušší než spalovací motory. Odpadá u nich nutnost komplikovaného servisu (výměna rozvodů, svíček, těsnění a dalších), ale také neobsahují některé součásti vůbec, jako například převodovku.

- **Zatěžování životního prostředí**

Nejekologičtější variantou bude samozřejmě elektromobil, který svým provozem nevypouští žádné škodlivé látky. Záleží zde však na energetickém mixu dané země, tedy jakým způsobem energie, kterou nabíjíme akumulátory elektromobilu, vzniká. Je proto nutné soustředit se na výrobu elektrické energie z obnovitelných zdrojů.

Provoz na plyn pak bude mírně ekologičtější než pohon na benzín či naftu, nese s sebou však nevýhodu v podobě zákazu vjezdu do některých podzemních garáží. Automobily se spalovacími

motory však zatěžují životní prostředí také nepřímo, a sice těžbou surovin, které k pohonu takového motoru používáme.

- **Ostatní hlediska**

Ne ve všem je samozřejmě elektromobil nejlepší volbou, jeho hlavním problémem je nízký dojezd a nutnost dlouhého nabíjení baterií. S těmito úskalími společnosti vyrábějící elektromobily usilovně bojují a je nutné říct, že situace se za posledních několik let značně zlepšila.

## 10 Analýza TCO – modelový příklad

V této kapitole budu výše popsané varianty pohonů porovnávat z hlediska všech nákladů, které jsou s provozem daného automobilu spojeny. Analýza bude realizována v programu Microsoft Excel a její výsledky budou prezentovány na konci kapitoly.

### 10.1 Vytvoření modelové situace

Jelikož společnost X vidí v nejbližší době největší potenciál na poli městské logistiky, použitý model bude odpovídat situaci, kdy by se některá logistická firma rozhodovala o obměně flotily. Základní vstupní informace budou v daném Excelu snadno změnitelné, proto níže popíši zejména logiku celé analýzy.

Logistická firma se bude rozhodovat mezi koupí dodávky se spalovacím motorem (Nissan NV200 1,5dCi), dodávky s pohonem na CNG (Volkswagen Caddy 1,4 TGI), elektromobilu klasické koncepce (Nissan E-NV200 Evalia) a elektromobilu upraveném tak, aby byl *battery swapping friendly* (například také Nissan E-NV200 Evalia).

V potaz jsem bral 2 varianty, a sice provoz daného typu automobilu jeden životní cyklus a provoz po dobu dvou životních cyklů. Rozhodl jsem se tak z důvodu velkých fixních nákladů, které jsou spojeny s pořízením nabíjecích stanic. Do modelu je také vnesen odhad vývoje ceny PHM a baterií, který je popsán v předchozích kapitolách.

V tabulce níže jsou definované vlastnosti modelu. Model tedy počítá s tím, že každý automobil ujede za den 4 kola, kdy každé bude měřit 70 km. Tento nájezd nejspíše není v městském provozu za 12 hodin reálný, nicméně automobil může sloužit 24 hodin denně, přes den například pro rozvoz jídla a v noci pro zavážení AlzaBoxů.

množství automobilů	10	ks
délka jednoho okruhu	70	km
množství okruhů za jeden den	4	-
počet dní v měsíci, kdy je automobil v provozu	30	dní
měsíční nájezd vozu	8 400,00	km
roční nájezd vozu	100 800,00	km
životní cyklus	6	let

Tabulka 9 Charakteristika vytvořené modelové situace pro TCO, vlastní tvorba

## 10.2 Logika zadávání informací

### 10.2.1 Automobil na naftu a CNG

V tabulkách níže je znázorněna logika zadávání informací o nákladech a výsledek analýzy TCO pro automobil Nissan NV200 (1,5 dCi).

model	Nissan NV200 (1,5 dCi)	
pořizovací cena	399 000,00	Kč bez DPH
zůstatková cena (po 6 letech)	80 000,00	Kč bez DPH
dotace	0,00	Kč
spotřeba	6,30	l/100 km
nynější cena paliva	24,70	Kč bez DPH/l
roční změna ceny (+)	2,00	%
pravidelný servis	50 000,00	Kč/rok/vozidlo
další poplatky	5 000,00	Kč/rok/vozidlo
množství automobilů	10	ks
délka jednoho okruhu	70	km
množství okruhů za jeden den	4	-
měsíční provoz	30	dní
měsíční nájezd vozu	8 400,00	km/měsíc
roční nájezd vozu	100 800,00	km/rok
životní cyklus	6	let

Tabulka 10 Vstupní hodnoty pro Nissan NV200 (1,5 dCi), vlastní tvorba

Níže je výsledná tabulka celkových nákladů spojených s nákupem a provozem flotily automobilů na naftu.

Tabulka TCO			
Nissan NV200 (1,5 dCi)			
	1 životní cyklus	2 životní cykly	
1. rok	6 108 548,80	6 108 548,80	Kč
2. rok	8 258 468,58	8 258 468,58	Kč
3. rok	10 440 386,75	10 440 386,75	Kč
4. rok	12 654 943,28	12 654 943,28	Kč
5. rok	14 902 790,95	14 902 790,95	Kč
6. rok	17 184 595,57	17 184 595,57	Kč
7. rok	-	22 691 036,28	Kč
8. rok	-	25 042 805,80	Kč
9. rok	-	27 430 610,72	Kč
10. rok	-	29 855 171,73	Kč
11. rok	-	32 317 223,97	Kč
12. rok	-	34 817 517,25	Kč

Tabulka 11 Výsledné náklady pro 2 varianty, vlastní tvorba



Stejným stylem byly definovány také vstupní hodnoty pro výpočet TCO automobilu na CNG. Výsledné náklady jsou vypsány v tabulce níže.

Tabulka TCO			
Volkswagen Caddy (1,4 TGI)			
	1 životní cyklus	2 životní cykly	
1. rok	6 327 356,80	6 327 356,80	Kč
2. rok	7 854 713,60	7 854 713,60	Kč
3. rok	9 382 070,40	9 382 070,40	Kč
4. rok	10 909 427,20	10 909 427,20	Kč
5. rok	12 436 784,00	12 436 784,00	Kč
6. rok	13 964 140,80	13 964 140,80	Kč
7. rok	-	19 091 497,60	Kč
8. rok	-	20 618 854,40	Kč
9. rok	-	22 146 211,20	Kč
10. rok	-	23 673 568,00	Kč
11. rok	-	25 200 924,80	Kč
12. rok	-	26 728 281,60	Kč

Tabulka 12 Výsledné náklady TCO automobilu na CNG, vlastní tvorba

### 10.2.2 Elektromobil klasické konstrukce

U elektromobilu klasické konstrukce nastává již výše zmíněný problém, a sice nutnost nákupu většího množství vozů v případě, že automobil nedokáže jezdit celý den bez nabíjení. Tento případ v analýze TCO nastal a vyústil v nákup 14 vozů, místo původních 10. Tento nákup s sebou nese zvýšení nákladů. Tabulka, která definuje vstupní hodnoty, je ukázána níže.

V tabulce je vidět, že jsem počítal s nákupem 2 rychlonabíjecích stanic. Ostatní vstupy opět vycházejí z údajů uvedených v předchozích kapitolách.

model	Nissan E-NV200 Evalia	
pořizovací cena	680 000,00	Kč bez DPH
přibližná cena vozidla za 6 let	500 000,00	Kč bez DPH
zůstatková cena	200 000,00	Kč bez DPH
dotace	0,00	Kč
cena dobíjecí stanice	1 200 000,00	Kč/ks
počet dobíjecích stanic	2	ks
spotřeba	20,00	kWh/100 km
cena energie	4,50	Kč/kWh
dojezd	200,00	km
počet nabíjení za den	1,00	-
doba nabíjení	1,0	hod
pravidelný servis	10 000,00	Kč/rok
další poplatky	0,00	Kč/rok

množství automobilů	14	ks
délka jednoho okruhu	70	km
množství okruhů za jeden den	3	-
měsíční provoz	30	dní
měsíční nájezd vozu	6 300,00	km/měsíc
roční nájezd vozu	75 600,00	km/rok
životní cyklus	6	let

Tabulka 13 Vstupní hodnoty pro elektromobil, vlastní tvorba

Výsledné náklady za celou flotilu 14 automobilů jsou pak následující:

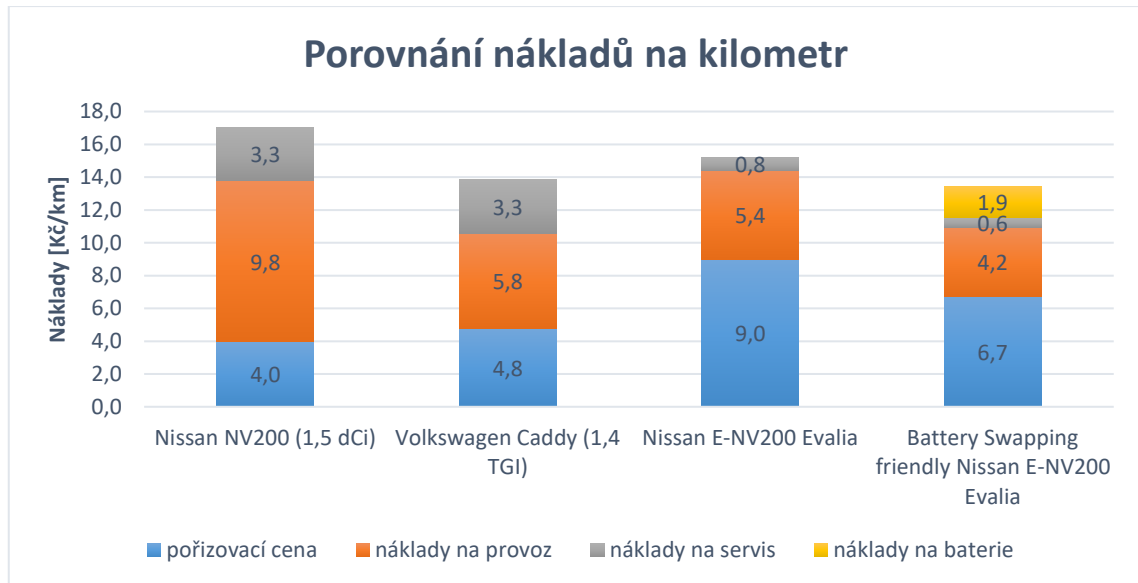
<b>Tabulka TCO</b>			
<b>Nissan E-NV200 Evalia</b>			
	<b>1 životní cyklus</b>	<b>2 životní cykly</b>	
1. rok	13 012 560,00	13 012 560,00	Kč
2. rok	14 105 120,00	14 105 120,00	Kč
3. rok	15 197 680,00	15 197 680,00	Kč
4. rok	16 290 240,00	16 290 240,00	Kč
5. rok	17 382 800,00	17 382 800,00	Kč
6. rok	18 475 360,00	18 475 360,00	Kč
7. rok	-	23 767 920,00	Kč
8. rok	-	24 860 480,00	Kč
9. rok	-	25 953 040,00	Kč
10. rok	-	27 045 600,00	Kč
11. rok	-	28 138 160,00	Kč
12. rok	-	29 230 720,00	Kč

Tabulka 14 Výsledné náklady TCO elektromobilu, vlastní tvorba

## 10.3 Výsledky

### 10.3.1 Náklady na kilometr jednotlivých variant

V této části jsou náklady rozpočítány na 1 ujetý kilometr a pro lepší názornost vyneseny graficky.



Graf 1 Porovnání nákladů na kilometr, vlastní tvorba

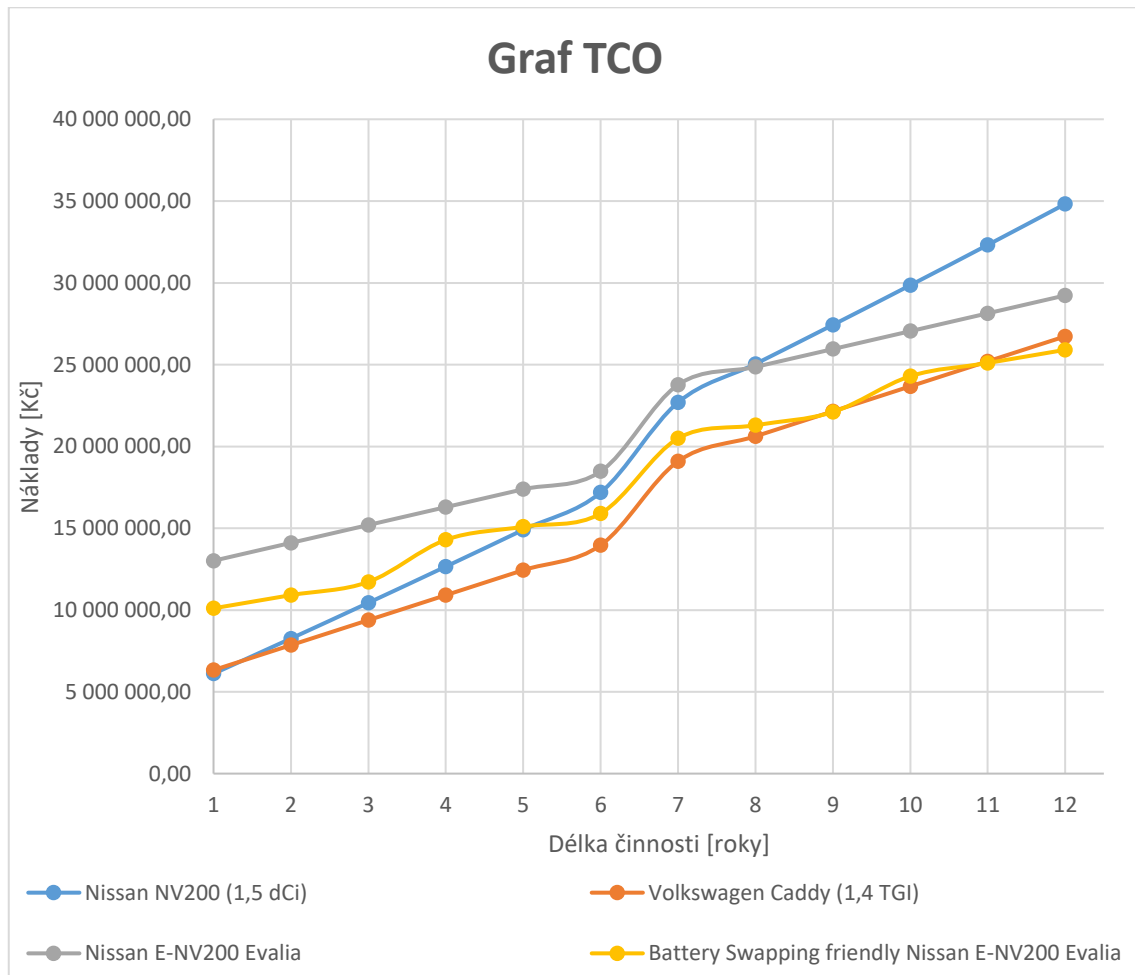
Z grafů je patrné, že největší náklady na kilometr vznikají u automobilu na naftu (17,1 Kč/km), nejmenší pak u upraveného elektromobilu (13,4 Kč/km). U elektromobilů však tyto náklady nejsou jedinými, je nutné počítat také s náklady na instalaci nabíjecí, respektive výměnné, stanice. Tyto náklady jsou zohledněny v dalších výstupech analýzy TCO.

Není důležitá pouze celková výše nákladů na kilometr, nýbrž také jejich skladba. Výhodou automobilů s pohonem na naftu či CNG je jejich nízká pořizovací cena v porovnání s elektromobily. Velkou nevýhodou vozů na naftu je zejména jejich drahý provoz. Naopak provoz a servis elektromobilů je v porovnání s klasickými pohony levnější. U *Battery Swapping friendly* elektromobilu nesmíme zapomenout ještě na nutnost pořízení většího množství baterií.

Celkově se na základě tohoto srovnání dá konstatovat, že čím vyšší nájezd bude společnost realizovat, tím více se jim elektromobily, zejména pak ty s výměnnými bateriemi, budou vyplácet. V tomto případě bude docházet k rozpouštění nákladů spojených s pořízením elektromobilu.

### 10.3.2 Grafické vyhodnocení analýzy TCO v závislosti na trvání investice

Výstupem analýzy TCO je graf, který znázorňuje výhodnost jednotlivých alternativ pohonů v závislosti na době trvání investice.



Graf 2 TCO v závislosti na trvání investice, vlastní tvorba

U elektromobilů je vidět vysoká pořizovací cena, proto jsou při krátké době investice nevýhodné. Provozní náklady jsou pak ale nižší, proto se při trvání investice 12 let vyplatí automobil, který je přestavený jako *Battery Swapping friendly*.

Skokové změny jsou dány výměnou starých vozidel za nová po uplynutí jejich životního cyklu 6 let. U přestavěného elektromobilu se navíc každé 3 roky mění baterie, kterých je o 10 více než je množství automobilů.

## 11 Analýza TCO – v závislosti na nájezdu

### 11.1 Popis analýzy

Předešlá analýza zachycovala závislost nákladů na době trvání investice, proto jsem analýzu TCO upravil ještě do tvaru, kdy výstupem je závislost nákladů na nájezdu automobilů. V modelu je tedy pevná doba trvání investice (12 let) a množství automobilů (10 kusů). Ostatní vstupy jsou shodné s první variantou.

Problém nastal pouze u elektromobilu, kdy při nájezdu větším než 200 km denně dojde k navýšení počtu automobilů z důvodu nutnosti dobíjení baterií, a to z 10 na 14 kusů.

Zkoumal jsem vývoj nákladů v nájezdech od 0 do 100 km na jedno kolo, při celkovém počtu 4 kol denně. Ve výsledném grafu jsem pak analyzoval body zvratu, ve kterých dochází ke změně nejvýhodnějšího řešení.

### 11.2 Výsledky analýzy

Jak bylo zmíněno výše, výstupem analýzy je graf závislosti celkových nákladů na životní cyklus flotily za dobu 12 let na množství ujetých kilometrů jednoho automobilu z flotily za rok. Závislost mezi náklady a nájezdem je lineární, ovšem u elektromobilu klasické konstrukce dojde při nájezdu 50 km na kolo ke skokovému navýšení počtu automobilů na 14. To zapříčiní nárůst nákladů a pokles ujetých kilometrů na jeden automobil. Výsledný graf je zobrazen níže.

Z důvodu přehlednosti je graf omezen na ose x nájezdem 110 000 km za rok, přímky i nadále rostou se stejnou směrnici, proto se rozdíl v nákladech pouze zvětšuje. Z grafu je velice názorně vidět rozdíl v pořizovacích nákladech a nákladech na servis na jednotlivé alternativy, kdy při nízkém nájezdu je nejvýhodnější elektromobil spolu s automobilem na naftu. Automobil s výměnnými bateriemi je naopak nejdražší variantou. Při vysokém nájezdu je pak *Battery Swapping* elektromobil nejvýhodnější.

V grafu můžeme najít také 3 body zvratu, které jsem při své analýze popsal. Jedná se o tyto body:

- **Bod zvratu mezi *Battery Swapping* elektromobilem a automobilem na naftu**

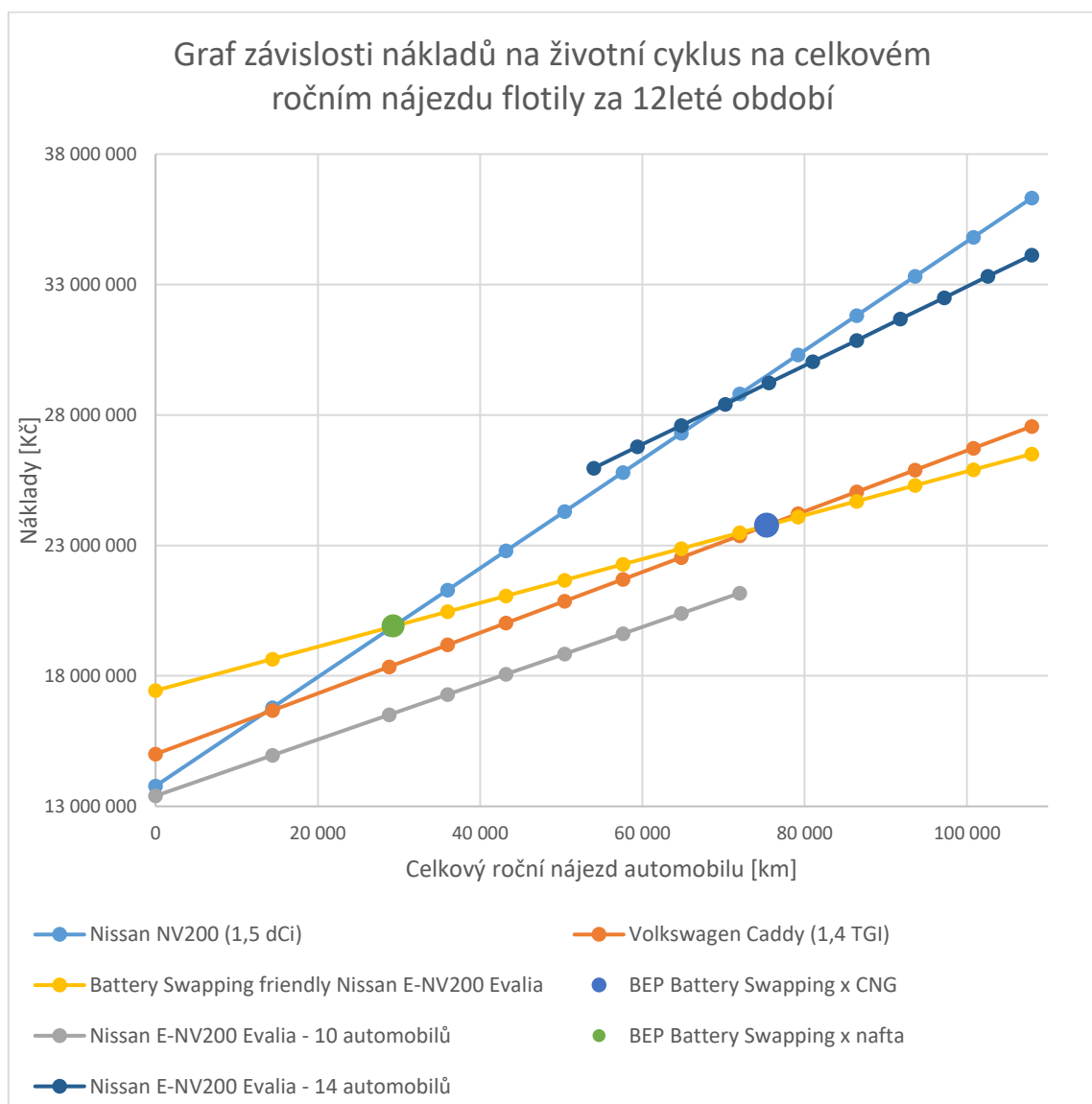
Tento bod nastane při nejnižším nájezdu, při mých vstupních datech k němu dojde při nájezdu 29 300 km za rok, což je přibližně 20,4 km na jedno kolo. Celkové náklady při takovém nájezdu dosahují výše 19 900 000 Kč. Při tomto nájezdu se však automobil s výměnnými bateriemi nevyplatí, protože stále vychází výhodněji jak pohon na CNG, tak klasický elektromobil

- **Bod zvratu mezi *Battery Swapping* elektromobilem a klasickým elektromobilem**

Tento bod zvratu v grafu není zobrazen, protože k němu dojde při nutnosti nabíjení elektromobilu, tedy při nájedu, kdy musí společnost pořídit 14 automobilů namísto 10. V našem případě se jedná o nájzd 200 km denně, což odpovídá 50 km na kolo. Změna v nákladech je skoková a dojde také k poklesu ročního nájzdu jednoho elektromobilu. Kvůli skokové změně nákladů není křivka u klasického elektromobilu spojitá, ale je rozdělena na 2 části podle potřebného množství automobilů ve flotile.

- **Bod zvratu mezi *Battery Swapping* elektromobilem a automobilem na CNG**

Tento bod nastane nejpozději a od něj je již automobil s výměnnou baterií nejvýhodnějším řešením. Bod zvratu je charakterizován nájzdem 52,3 km na kolo, tedy 75 330 km za rok. Náklady v tomto případě činí 23 770 000 Kč.



Graf 3 Závislost nákladů na nájzdu, vlastní tvorba

Výhodnost automobilu s výměnnou baterií souhlasí s modelem v první variantě analýzy TCO, kdy byl použitý nájezd 70 km na kolo, což odpovídá oblasti za všemi výše zmíněnými body zvratu. Závěrem tedy je, že výměnu baterií se vyplatí realizovat při vyšších denních nájezdech a klasické elektromobily pouze do denního nájezdu, kdy není nutné automobil nabíjet.

## 12 PESTLE analýza

V této kapitole rozeberu vlivy, které na společnost X působí v rámci jejího makrookolí. PESTLE analýza bude užitečná při zpracování analýzy SWOT.

### 12.1 Politické faktory

Politické vlivy odráží aktuální postoj vlády a jeho předpokládaný vývoj, jsou do nich zahrnuty také mezinárodní dohody, na kterých se stát účastní. Aktuální politické vlivy na trh s elektromobilitou jsou rozebrány níže.

- **Pařížská dohoda**

Jedná se o Rámcovou smlouvu OSN o změně klimatu, která byla přijata v roce 2015. Česká republika se jako člen EU k této smlouvě přidala také. Dohoda se týká snižování množství vypouštěných skleníkových plynů, které způsobují globální oteplování. [28]

Elektromobilita značně přispívá ke snižování emisí, proto její využití umožní plnit závazky Pařížské dohody.

- **Operační program Podnikání a inovace pro konkurenceschopnost 2014-2020**

V rámci tohoto operačního programu je vyhlášen program podpory „Nízkouhlíkové technologie“, která má za cíl snížit podíl automobilů se spalovacím motorem. Program podporuje tyto aktivity:

- pořízení elektromobilu (čtyřkolka, osobní i nákladní automobil, minibus),
- pořízení neveřejných nabíjecích stanic. [29]

Míra podpory je trojí:

- až 75 % způsobilých výdajů pro malý podnik,
- až 65 % způsobilých výdajů pro střední podnik,
- až 55 % způsobilých výdajů pro velký podnik. [29]

Výše dotace se pohybuje v rozmezí od 50 tis. Kč do 10 mil. Kč. O dotaci může žádat podnik z jakékoli části České republiky **kromě hlavního města Prahy**. [29]

### 12.2 Ekonomické faktory

Ekonomický stav České republiky i EU je dlouhodobě poměrně stabilní, proto nejsou očekávány žádné zásadní vlivy na podniky. Faktory, které by mohly elektromobilitu zvýhodnit či naopak znevýhodnit, jsou v zásadě daňové zatížení podniku a výše nákladů spojených s pořízením a provozem automobilu.



Veškeré náklady byly podrobně rozpracovány v kapitole o analýze TCO. V budoucnu se dá očekávat, že elektromobily budou stále více zvýhodňovány, a to jak dotacemi, tak například zvýšením či zavedením daní spojených s pořízením automobilu klasické koncepce.

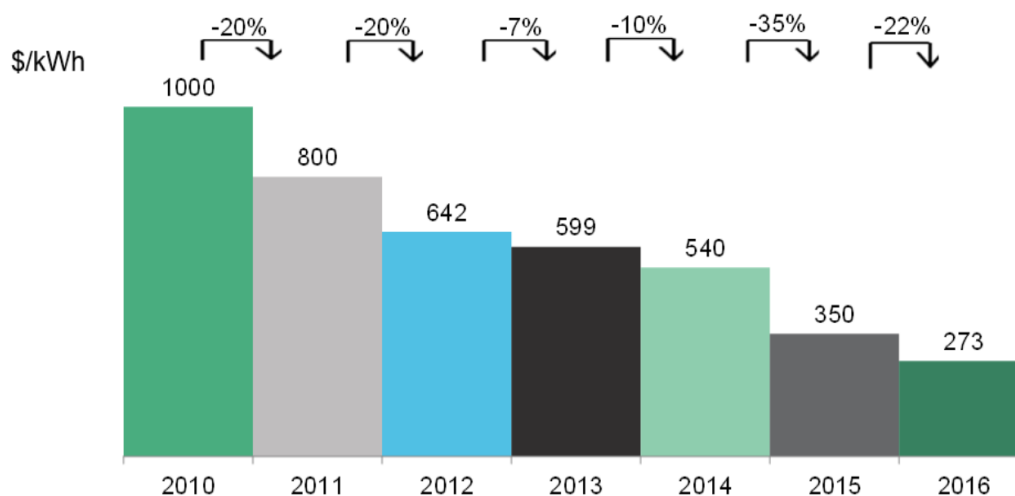
### 12.3 Sociální faktory

Sociální faktory odráží zejména náladu společnosti. Ta sice přímo neovlivňuje například rozhodnutí logistických firem o nákupu flotily, nicméně na elektromobilitu jako celek vliv má. Společnost X by zajisté v budoucnu ráda prorazila také na poli osobní mobility, kde hraje preference zákazníků velkou roli.

Společnost obecně stárne, což není dobrá zpráva pro žádný nový produkt, kterým elektromobilita rozhodně je. Starší lidé většinou nemají rádi změny, drží se proto zavedených řešení a kupují automobily, které znají a které mají osvědčené. U mladých je však situace zcela odlišná. Mnoho mladých velice zajímá, jak lidstvo znečišťuje planetu, a snaží se směřovat vývoj k redukci všech druhů odpadů. Tito mladí tedy tvoří velkou základnu potenciálních kupců elektromobilů bez ohledu na zvolený typ konstrukce. Do budoucna se dá tedy očekávat, že společnost bude elektromobilitě stále více nakloněna.

### 12.4 Technologické faktory

Jelikož je elektromobilita obecně poměrně novou kategorií dopravních prostředků, její vývoj je stále strmý. Hlavní oblastí vývoje je vylepšování baterií, které, jak i z analýzy TCO vyplývá, tvoří velkou část nákladů na pořízení elektromobilu. Následující graf ukazuje vývoj ceny za 1 kWh v dolarech.



Graf 4 Vývoj ceny baterií za 1 kWh v dolarech, upraveno [30]

Ceny za 1 kWh kapacity baterie klesají z důvodu efektivnější a levnější výroby baterií, ale zejména díky zvyšování jejich kapacity. I tak je ale jejich cena velice vysoká, a to hlavně kvůli vzácnosti materiálů, které jsou pro jejich výrobu použity.

Dalším velice důležitým vlivem, který na elektromobilitu působí, je vývoj **autonomních vozidel**. Autonomní vozidla jsou samořiditelné dopravní prostředky, pro svůj pohyb na komunikacích tedy nepotřebují zásah člověka. Autonomní mobilita a celkově pojetí *smart cities* otevírá možnosti pro využití nejen klasické elektromobility, ale také řešení výměny baterií.

Jedním z úskalí autonomních vozidel je problém tankování nebo nabíjení. Co se týká elektromobilů, společnost Tesla již pracuje na systému, který by dokázal bez zásahu člověka připojit rychlonabíječku a elektromobil nabít. Toto robotizované zařízení ukazuje obrázek níže.



Obrázek 10 Autonomní nabíjecí stanice společnosti Tesla [31]

Systém výměny baterií by však znamenal mnohem snazší proces, proto i kategorie autonomních vozidel by mohla být pro společnost X velice zajímavá. Cesta k plné autonomii vozidel je ovšem ještě dlouhá.

## 12.5 Legislativní faktory

Legislativní faktory velice úzce souvisí s faktory politickými, tedy například výše zmiňovaná Pařížská dohoda, či ekonomickými, například ve formě daňového zatížení. Dále do legislativních faktorů řadíme různé směrnice, normy a zákazy.

Tlaky na minimalizování vypouštěného množství CO<sub>2</sub> vznikají také ze strany Evropské unie, která svými nařízeními značně ovlivňuje automobilový průmysl. Jedna z evropských směrnic nařizuje,

že výrobci musí do roku 2030 snížit množství škodlivých emisí o 37,5 % v případě osobních automobilů a o 31 % v případě užitkových vozidel. Za základ výpočtu emisí se považuje rok 2021. Toto nařízení pomůže EU snížit emise skleníkových plynů o 40 % do roku 2030. [32]

Dalším důležitým faktorem jsou platné emisní normy, které musí splňovat každý nový automobil. Euro normy samozřejmě reagují na zájmy a cíle Evropské unie. V současnosti se automobilový průmysl chystá na zavedení emisní normy **Euro 6d-TEMP**, která vstoupí v platnost na podzim roku 2019. Hlavním rozdílem oproti normě EURO 6 je fakt, že měření emisí nebude probíhat v laboratorních podmínkách, nýbrž v reálném prostředí. Tato změna bude znamenat nejen vyšší časovou náročnost měření, ale také zvýšení naměřených emisí. Množství automobilek není v současné době na novou normu připraveno. [33]

Řada evropských měst navíc reguluje vjezd vozidel do centra, jedná se zejména o západoevropské metropole. Například Paříž plánuje zakázat vjezd všem dieselovým automobilům do roku 2024, Berlín by chtěl zavést podobnou regulaci již do roku 2020. Omezení se může postupně týkat také benzínových vozidel. [34]

## 12.6 Ekologické faktory

Ekologický faktor je v případě elektromobility tím nejdůležitější důvodem, proč k vývoji elektromobilů dochází. Důraz na ekologický provoz je velice silný na celém světě, nicméně v České republice zatím není dostatečně podpořen legislativními úlevami. Mimo vývoje elektromobilů je potřeba se zaměřit také na zvyšování podílu elektráren, které vyrábějí energii z obnovitelných zdrojů.

Jak bylo řečeno v legislativních a politických faktorech, ve světě panují silné tlaky na snižování emisí, které může být pro některé automobilky zničující. Jedním z řešení je využití elektromobilů, které se samozřejmě s podobnými problémy nepotýkají. Například automobilka Smart, která vyrábí městská vozidla, se díky nastupující euro normě zaměří výhradně na elektromobily. Ze své nabídky tedy úplně stáhne vozidla se spalovacím motorem. [33]

Dá se očekávat, že regulace emisí budou v budoucnu stále silnější a automobilky budou nuceny obměnit svůj vozový park. Elektromobilita tak může získávat na významnosti a o své postavení svede boj s ostatními bezemisními pohony. Systém výměny baterií by si své místo mohl nalézt zejména u užitkových vozů, případně v autonomních vozidlech.

## 13 Porterův model pěti sil

V této kapitole popíšeme pět základních vlivů, které na podnik čekají v jeho mikrookolí, tedy v přímém konkurenčním boji.

### 13.1 Vyjednávací síla zákazníků

Cíl zákazníků je jednoduchý a byl zmíněn již v teoretické části, a sice zákazník chce vždy dostat co největší hodnotu za co nejmenší cenu. Je však rozdíl, zda je zákazníkem fyzická osoba, tedy jedna z mnoha, nebo nadnárodní společnost, která představuje klíčového zákazníka.

Jelikož se společnost X snaží prorazit v logistice, všichni její potenciální zákazníci jsou velké firmy s velkou vyjednávací silou. Klíčové vlastnosti produktu společnosti X a společnosti samotné jsou tedy:

- **Ekonomická výhodnost**, kterou může společnost prezentovat například srovnáním s ostatními druhy pohonů pomocí analýzy TCO.
- **Kvalita výrobku**, tedy jeho dlouhá životnost, která by měla být podložena dostatečnou zárukou. Záruka by se neměla vztahovat pouze na kapacitu baterie, ale také na výměnnou a nabíjecí stanici.
- **Servisní podpora**, která navazuje nejen na záruku, ale jedná se také o pozáruční servis. Dá se totiž předpokládat, že výměnná a nabíjecí stanice jsou dlouhodobé investice a společnost je bude chtít využívat dlouho po ukončení záruky.
- **Historie**, kterou zatím společnost X nemá. Ta může být překážkou pro velké firmy, které budou mít strach se start-upovou společností spolupracovat, a to zejména z důvodu, že řešení nabízené společností X není dosud dlouhodobě ověřeno.

Jelikož je společnost X nováčkem, potýká se se strachem potenciálních zákazníků z neznámého. Pro úspěšný vstup na trh s elektromobilitou by bylo vhodné vybudovat ukázkovou stanici, na které by zákazníkům byly předvedeny všechny její možnosti. Na tomto společnost X však již usilovně pracuje.

### 13.2 Vyjednávací síla dodavatelů

Společnost X má v dnešní době poměrně slabou pozici vůči svým dodavatelům, a to zejména kvůli tomu, že je na trhu nováčkem. Pro své dodavatele nepředstavuje významného zákazníka, proto nemůže očekávat výhody, jakými by mohly být například množstevní slevy. Je tedy potřeba nejdříve prorazit, a to i za cenu nižších zisků, získat větší množství zákazníků a pak vyvíjet tlak na své dodavatele.

Řešení společnosti X stojí na 3 základních produktech, a sice na:

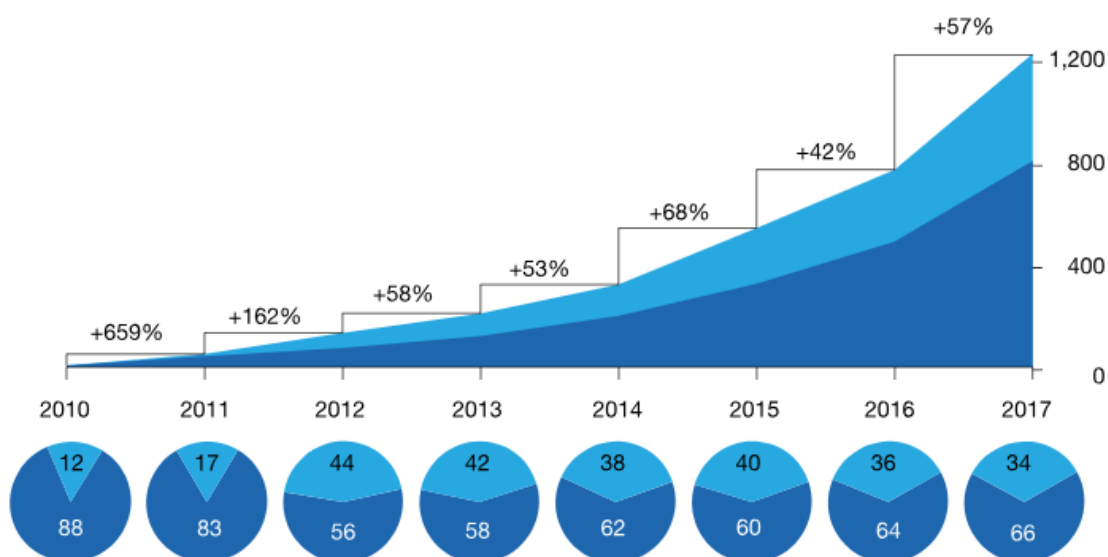
- **elektromobilu**, který přestaví na *Battery Swapping Friendly*,
- **baterii**, která se v přestaveném elektromobilu použije a
- **výměnné stanici**.

Společnost X se tedy musí snažit udržovat co nejlepší vztahy s dodavateli, kteří jsou zejména ze sektoru automobilového a elektrotechnického průmyslu.

### 13.3 Hrozba vstupu nových konkurentů

Hrozba vstupu nových konkurentů je podle mého názoru jednou z největších pro společnost X. Trh s elektromobily je mladý a poměrně rychle rostoucí. Dá se předpokládat, že pokud se v budoucnu legislativa nakloní ještě více na stranu nulových emisí v dopravě, trh se stane pro potenciální nové společnosti velice lákavým. Je tedy důležité si své zákazníky získat co nejdříve a pokusit se prorazit také v osobní mobilitě.

Graf níže ukazuje tempo růstu trhu s elektromobily a hybridy. Zachycuje tedy množství prodaných vozů v daných letech, a to v tisících kusech. Světlemodrou barvou jsou znázorněny *plug-in hybridy*, tmavší modrou pak elektromobily.



Graf 5 Vývoj trhu s elektromobily [35]

Z důvodů úpravy legislativy také může nastat situace, že velké společnosti budou muset provozovat určité procento bezemisních vozů. Zejména se dá očekávat, že se omezení emisí bude týkat vozidel, které zaváží centra měst. Trh tímto opět naroste a stane se pro potenciální nové konkurenty zajímavější.

Na druhou stranu je nutné zmínit také neúspěchy v oblasti *battery swappingu*, které postihly jak společnost Tesla (v roce 2013 se o stavbu výměnné stanice snažila) nebo společnost Better Place, která se se svým systémem snažila uspět v Izraeli a Dánsku. Tyto neúspěchy tak tvoří jakousi bariéru vstupu nových konkurentů, kteří vyčkávají, jak se trh s výměnou baterií vyvine. [36]

## 13.4 Hrozba substitutů

Do srovnání v rámci TCO jsem zahrnul všechny běžně dostupné možnosti pohonů, nicméně v budoucnu by mohly prorazit i další. V minulosti se intenzivně experimentovalo s **biopalivy**, které vznikají z biomasy či biologického materiálu. Výsledné palivo však tvoří směs biopaliva a fosilního paliva, nejsou tedy nezávislé na ropě ani bezemisní. Větší hrozbu však vidím v pohonu automobilu na **vodík**.

Elektrický proud v takovém automobilu vzniká reakcí protonů vodíku a kyslíku a následně slouží pro nabíjení akumulátoru. Automobil tedy pohání klasický elektromotor a energii bere z baterií. Rozdíl však je, že není třeba jej nabíjet, pouze se do něj čerpá vodík. Kyslík je samozřejmě získáván z atmosféry, jen je potřeba jej důkladně vyčistit. [37]

Otázkou však je, kde získat dostatečné množství vodíku. Vodík vzniká jako přebytek v chemickém průmyslu, kde jsou jeho zásoby značně omezeny, nebo se vyrábí elektrolýzou vody, která však spotřebuje velké množství elektřiny. Pro menší množství vozidel, řekněme spíše pro testovací provoz, jaký nyní probíhá, je možné vydat se cestou přebytků z průmyslu. Pro masové využití je tato možnost nemyslitelná. [37]

Výroba vodíku elektrolýzou je velice dobře možná v zemích, kde jsou k dispozici přebytky energie. Česká republika mezi tyto země bohužel nepatří, a to zejména díky své geografické poloze. Ve státech severní Evropy jsou k dispozici přebytky z větrných elektráren, naopak v Africe z elektráren solárních. Cesta proto vede přes jaderné elektrárny, které by byly schopny poskytnout dostatek energie pro elektrolýzu vody. [37]

Pokud se tedy problémy s výrobou vodíku v budoucnu vyřeší, je velmi pravděpodobné, že klasické elektromobily vyřadí ze hry. Automobily na vodík totiž spojují to nejlepší z obou světů, a sice bezemisní provoz elektromobilů s rychlostí tankování paliva klasických pohonů.

## 13.5 Rivalita současných konkurentů

V Evropě zatím společnost X přímou konkurenci nemá, naprosto odlišná situace je však v Číně. Čína je co do rozvoje elektromobility obecně nejaktivnější zemí a stejné postavení má i v oblasti *battery swappingu*. Společnosti jako NIO nebo Gogoro v Asii budují síť stanic na výměnu baterií, v oblasti logistiky se však zatím neangažují, zaměřují se spíše na osobní automobily. [36]

Dá se tedy říci, že trh s výměnou baterií je zatím klidný. Společnosti, které na něm působí, se snaží najít své klienty, proto očekávám, že jakmile se této technologii podaří masově prosadit, konkurence se vyostří. Rozhodně zatím není trh v situaci, že by se společnosti na něm působící snažily jakýmkoli způsobem své konkurenty poškodit. Cílem všech je dostat jejich produkty do povědomí veřejnosti.

## 14 SWOT analýza

Analýza SWOT v sobě shrnuje všechny výše zmíněné analýzy, které třídí do 4 kategorií (silné a slabé stránky, příležitosti a hrozby). Všechny tyto vlivy na společnost X jsou popsány níže.

### 14.1 Silné stránky společnosti X

- **Provozní náklady automobilu**

Provozní náklady *Battery Swapping* vozidla jsou nižší v porovnání s klasickými automobily se spalovacím motorem. Náklady mohou být nižší také v porovnání s klasickým elektromobilem, který na rozdíl od elektromobilu s vyměnitelnou baterií potřebujeme nabít co nejrychleji. Při nabíjení vyměnitelných baterií není rychlost nabíjení prioritou, proto je možné využívat energetických přetoků v síti, a tak snížit provozní náklady. Tento fakt byl také zohledněn v analýze TCO.

- **Náklady na nabíjecí stanici a infrastrukturu**

Nabíjecí stanice v sobě zahrnuje jak místo pro výměnu baterií, tak i prostor pro jejich nabíjení. Výhodou je, že v jedné stanici jsme schopni nabíjet větší množství baterií, a to právě díky využití nižšího výkonu. Náklady na infrastrukturu jsou tak nižší v porovnání s rychlonabíjecími stanicemi, která obslouží v jeden čas pouze jeden automobil a je velice energeticky náročná.

- **Jednoduchost přestavby**

Přestavba se realizuje z klasického elektromobilu modifikací prostoru, kde je uložena baterie, tak, aby se baterie dala z automobilu jednoduše vyjmout. V takovém automobilu není potřeba použít baterie s největší dostupnou kapacitou, proto se jeho cena od klasického elektromobilu neliší.

- **Garance dojezdu**

Společnost X u svých automobilů vždy garantuje minimální dojezd na jedno nabití. Garance a použité baterie se odvíjí od požadavků zákazníka, společnost X poté garantuje dojezd po dobu 3 let. Po této době je zákazníkovi doporučeno použité baterie prodat za jejich zůstatkovou cenu a koupit novou sadu, na kterou opět dostane garanci. Baterie jsou navíc stále sledovány, proto je společnost X schopna předcházet problémům s dojezdem.

- **Nezávislost na fosilních palivech**

Úplná nezávislost na fosilních palivech platí pouze tehdy, je-li elektrická energie pro provoz elektromobilu vyrobena z jiného zdroje, než jsou fosilní paliva. Obecně však nezávislost na ropě, ve smyslu tankování benzínu či nafty, předurčuje do budoucna spíše klesající tendenci



provozních nákladů. U ceny benzínu a nafty se dá očekávat růst, a to z důvodu vyšších daní kvůli různým zákonům a dohodám o ochraně životního prostředí nebo z důvodu snižující se zásoby ropy.

- **Vhodnost použití v městské logistice**

Využívání automobilu v městském provozu s sebou nese řadu specifíků, která jsou pro klasické pohony problémové. Hlavním úskalím je časté rozjíždění a brždění, které zásadním způsobem zvyšuje spotřebu paliva. U elektromobilů obecně však bržděním dochází k rekuperaci energie, tedy automobil se dobíjí.

Výhodou provozu elektromobilu je jeho ekologičnost, kdy nevznikají žádné emise ani nezpůsobuje hluk. Ve městě je tato výhoda ještě silnější, protože začíná docházet k omezení vjezdu aut se spalovacím motorem do center měst.

## 14.2 Slabé stránky společnosti X

- **Požizovací náklady automobilu**

Požizovací cena je problémem všech dostupných elektromobilů. Velkou část ceny elektromobilu tvoří cena baterií, která má však klesající tendenci. V budoucnu se dá očekávat, že cena baterií klesne natolik, že pořizovací cena elektromobilu bude srovnatelná s cenou automobilu se spalovacím motorem.

- **Neznámost produktu a společnosti X**

Společnost je na poli elektromobility nováčkem, proto povědomí o jejich technologii zatím není dostatečně vysoké. Stejně tak i samotná technologie výměny baterií je zejména v České republice, potažmo v Evropě, poměrně novou záležitostí. Jiná situace je v Číně či Indii.

- **Nevhodnost pro dlouhé nájezdy mezi depy**

Řešení společnosti X je sice vhodné pro velké celkové nájezdy z důvodu nízkých provozních nákladů, nicméně nutnou podmínkou této výhodnosti je pravidelný návrat automobilů do depy kvůli výměně baterie. *Battery swapping* elektromobily se tedy zatím nehodí pro meziměstskou logistiku, kde dochází k velkým nájezdům mezi jednotlivými depy. Řešením tohoto problému by bylo vybudovat síť výměnných stanic, což ale v blízké budoucnosti není v České republice reálné.

- **Obtížná využitelnost pro osobní automobilu**

Prvním problémem využití *battery swappingu* v osobní automobilitě je nutnost vybudovat síť dobíjecích stanic, která by znamenala obrovskou investici. Dalším problémem je odlišnost elektromobilů, které by se na tento typ pohonu přestavovaly. Instalované nabíjecí stanice by

musely zvládnout výměnu baterie u obrovského množství typů automobilů, což je velice technologicky náročné. Z tohoto důvodu se společnost X hodlá zaměřit na logistiku, kde je možné používat velké množství stejných elektromobilů.

### 14.3 Příležitosti

- **Situace v Asii**

Především v Číně probíhají snahy o rozlehlejší zavedení elektromobility, a to jak klasické konstrukce, tak té s vyměnitelnou baterií. Pro společnost X je tato skutečnost zdrojem inspirace a ponaučení, kdy načerpané informace může aplikovat na evropském a americkém trhu.

- **Využití v autonomní mobilitě**

Autonomní mobilita je také velice diskutovaným tématem a společně s pojmem *smart city* je předmětem řady technologických výzkumů. Je velice pravděpodobné, že případná autonomní vozidla by byla poháněna elektromotorem, otázkou proto zůstává, jak tato vozidla nabíjet. Jedna z možností byla zmíněna v předešlé kapitole, a sice nabíjecí robot od společnosti Tesla. Výměnné stanice jsou již nyní automatické, proto by se pro použití v autonomních vozidlech velice hodily.

- **Získání dotací pro firmy**

Na elektromobily obecně je díky tlakům na ochranu životního prostředí možné získat dotaci. V České republice jsou dotace zatím vypisovány pouze pro firmy, které sídlí mimo hlavní město, nicméně do budoucna se dá počítat s rozšířením také pro fyzické osoby.

- **Omezování provozu automobilů se spalovacím motorem**

Ochrana životního prostředí je podporována jak dotacemi bezemisních automobilů, tak znevýhodňováním automobilů klasické konstrukce. Praktiky, které můžou úřady použít, jsou například zvýšení daní, zakázání vjezdu do měst, omezení maximální rychlosti na silnici a podobně.

### 14.4 Hrozby

- **Informovanost české společnosti**

Povědomí o elektromobilitě není v České republice nijak velké, proto většina lidí či společností o řešení *battery swappingu* vůbec netuší. Tuto skutečnost by bylo vhodné do budoucna změnit, a to zejména vydařeným pilotním projektem.

- **Pohony na vodík**

Konkurenčním pohonem, který splňuje podmínku bezemisního provozu, je pohonné ústrojí na vodík. V případě, že by se toto řešení vyvinulo a osvědčilo, mohlo by elektromobily nahradit.

- **Přetěžování sítě**

Elektromobilita s sebou nese obrovské energetické nároky, tedy i velký důraz na kvalitní rozvodnou síť. V případě, že by každá domácnost či společnost používala elektromobily, bylo by zapotřebí vybudovat opravdu silnou rozvodnou síť. Na tento stav zatím není svět ani zdaleka připraven, proto jsou energetické nároky jednou z překážek k masovému zavedení elektromobility.

## Návrhová část

### 15 Návrh konkurenční strategie pro společnost X

V předchozích kapitolách byly vypracovány některé analýzy, které pomohou strategickému managementu společnosti s volbou strategie. Strategie musí obsahovat nejen cíle, ale zejména jednotlivé kroky, které povedou k naplnění vytyčených cílů.

Cíle společnosti X jsou jasné, její prioritou je maximalizovat své zisky, čehož dosáhne pouze tak, že přesvědčí své potenciální zákazníky o výhodnosti řešení, které jim nabízí. Je však nutné specifikovat, kdo jsou potenciální zákazníci společnosti X, tedy na jaký segment věnovat své úsilí, aby pravděpodobnost úspěchu byla co možná nejvyšší.

Analýzy okolí společnosti X naznačují, jaké vlivy na ni působí nyní a jaké vlivy by se mohly v budoucnu objevit. Zejména analýzu PESTLE je nutné pravidelně aktualizovat, protože se dá očekávat, že především legislativní faktory působící na trh se budou měnit. O všech mezinárodních dohodách a chystaných zvýhodněních elektromobility je nutné dopředu vědět a reagovat na ně v rámci úprav strategie.

V současné době je Česká republika spíše pozadu oproti zbytku světa, co se podpory bezemisních automobilů týká, proto nemůže společnost X očekávat masový zájem o jejich technologii v nejbližším období. Nejdříve je však nutné se dostat do povědomí lidí a firem, kteří by se v blízké budoucnosti mohli stát zákazníky společnosti X. Nutným krokem je proto realizace ukázkového řešení, na kterém by společnost X demonstrovala jak přestavěný *Battery Swapping friendly* elektromobil, tak zejména výměnnou stanici a celý proces výměny a nabíjení baterie. Na tomto projektu společnost X pracuje a jeho vypuštění se očekává na podzim roku 2019.

Po seznámení co nejširší veřejnosti s technologií společnosti X bude nutné začít potenciální zákazníky aktivně oslovovat. V tomto oslovování je velice důležité právě určení cílové skupiny, na kterou bude vhodné své úsilí věnovat. K sestavení této části strategie velice dobře poslouží zejména výsledky z analýzy TCO, které potenciální zákazníky blíže charakterizují.

Vzhledem k dalším okolnostem se společnost X rozhodla, že její řešení bude v současnosti nejvýhodnější pro využití v městské logistice. Veškeré vypracované analýzy dochází ke stejnému závěru, proto zbývá blíže definovat profil takové firmy spolu s výběrem konkrétních společností, které by bylo vhodné s nabídkou oslovit.

## 15.1 Charakteristika potenciálního zákazníka

Potenciální zákazník, který se zabývá městskou logistikou, by tedy měl splňovat tyto kritéria:

- **Využívá flotilu stejných vozů**

Toto kritérium by logistická společnost měla splňovat z důvodu, že je technologicky poměrně náročné vyrobit výměnnou stanici tak, aby byla schopná obsloužit automobily různých rozměrů. Nejedná se však o nesplnitelný požadavek, je naprosto běžné, že se flotila skládá z jednoho typu automobilu, a to například kvůli slevám, které společnost od výrobce automobilů dostane.

- **Vozidla se pravidelně vrací do depa**

Z důvodu nižšího nájezdu elektromobilu s vyměnitelnou baterií je nutné, aby se automobil vracel v pravidelných intervalech do depa. Velikost použité baterie lze přizpůsobit plánovanému nájezdu na jedno kolo, nicméně i tak se dojezd bude pohybovat okolo 70 km. S vyšším požadovaným nájezdem se pochopitelně zvýší cena elektromobilu z důvodu použití baterií s větší kapacitou.

- **Vozidlo bude v provozu co možná největší část dne**

Z analýzy TCO vyplývá, že se zvyšujícím se nájezdem roste výhodnost použití elektromobilu s výměnnou baterií. Jelikož není v městském provozu možné ujet více než přibližně 30 km za hodinu, je velice vhodné, aby byl automobil v provozu co největší část dne. Ideální by bylo, aby pracoval nepřetržitě, například ve dvou směnách. Přes den by jej bylo možné využít například pro rozvoz zboží, v noci pak pro zavážení odběrných míst, například AlzaBoxů.

## 15.2 Konkrétní příklady potenciálních zákazníků

Na základě výše zmíněných parametrů by tedy společnost X mohla vyvolat jednání například se zástupci těchto segmentů městské logistiky:

- **Logistické společnosti**

Logistické společnosti se zabývají jak meziměstskou, tak i městskou logistikou. Své služby nabízejí ostatním firmám, proto mohou rozvážet zboží jak ve dne, tak v noci. Také skladbou a velikostí své flotily jsou pro společnost X velice vhodným zákazníkem. Mezi zástupce tohoto segmentu patří například PPL, DPD či Česká pošta.

- **Rozvoz potravin a nákupů**

Rozvoz potravin a nákupů je stále oblíbenější službou, protože nahrazuje návštěvu supermarketu, čímž šetří čas zákazníkům. V Praze již nyní funguje několik firem, které se touto

službu zabývají, ale stále častěji se podobná služba dostává i do ostatních měst. V Praze můžeme jmenovat například společnosti Rohlík, Košík či Tesco.

Tyto společnosti splňují podmínku jízdy na několik kol denně, protože se musí pravidelně vracet do skladu pro zboží, které si zákazník objednal. Problém však může být s činností pouze přes den, proto by bylo pro větší výhodnost řešení *Battery Swappingu* vhodné vymyslet pro vozy využití i přes noc.

- **Rozvoz pokrmů z restaurací**

Stejně jako rozvoz nákupů i dovoz jídla z restaurací se stává stále oblíbenější službou. Rozvoz může probíhat celý den, nicméně je jasné, že vytíženost bude v době obědů a večerů vyšší. Zástupci tohoto segmentu jsou například Dáme jídlo, Uber Eats či Wolt. U posledních dvou je však v současné době problémem, že rozvoz se realizuje za pomoci osobních automobilů patřících řidičům, proto tyto společnosti nevlastní flotilu.

- **Internetové obchody**

Internetových obchodů je velká spousta a většina z nich nabízí jak doručení zboží přímo zákazníkům, tak možnost vyzvednout si jej na výdejních místech. Doručení do vlastních rukou je však většinou realizováno pomocí dopravce, nicméně při expresním rozvozu pouze po daném městě by bylo možné využít přímo flotilu dané společnosti. Největšími hráči mohou být firmy Mall či Alza, kdy společnost Alza zaváží své zboží také do tzv. AlzaBoxů. Koncept by tedy mohl být takový, že by elektromobil sloužil přes den pro rozvoz zboží zákazníkům, v noci pak pro zásobování AlzaBoxů.

### 15.3 Nabízené služby společnosti X

S každým nabízeným produktem by vždy měly být spojeny navazující služby, které zákazníkovi ulehčí jeho využívání. Nejobvyklejšími službami jsou rozšířená záruka, kvalitní servis (včetně pozáručního), garance určitých parametrů výrobku atd. Jsem si jistý, že některé z těchto benefitů by měla nabízet také společnost X, aby potenciální zákazníci snadněji přesvědčila o výhodnosti jejich řešení.

Jak již bylo několikrát zmíněno, společnost X garantuje dojezd jejich elektromobilů. Na základě požadovaného dojezdu se vybere typ baterií, které budou v elektromobilu použity. **Garance dojezdu** je samozřejmě zpoplatněnou službou a platí zpravidla 3 roky. Po uplynutí této doby může zákazník koupit nové baterie a tím dojde také k prodloužení garance.

Důležitou službou je také dostatečný **servis**, který se musí vztahovat na všechny dodávané komponenty. V případě elektromobilů by servis zajišťoval výrobce, nicméně společnost X by musela být jeho zprostředkovatelem. Servis zajištěný přímo společností X by zahrnoval zejména výměnné stanice. Z důvodu, že zákazník si výměnnou stanici pořizuje na delší období, než je záruční doba, je nutné zajistit také kvalitní pozáruční servis.

Velmi dobrou službou je **monitoring** procesů, kterým se rozumí kontrola kapacity baterií nebo stav nabíjecí stanice. Touto službou se dá velice dobře předejít mnoha problémům, například nižšímu dojezdu, než je garantovaný.

## Závěr

Výstupem mé bakalářské práce je několik analýz, které zhodnocují a popisují konkurenceschopnost společnosti X. Stěžejním bodem je analýza nákladů na životní cyklus, jejíž výsledky ukazují, že řešení společnosti X může být výhodnější oproti všem alternativám.

Řešení společnosti X se stává výhodnějším, pokud si zákazník toto řešení pořizuje na delší dobu (například 12 let a více) a pokud je denní nájezd vyšší než přibližně 200 km. Konkurenty jsou zejména klasické elektromobily, jejichž hlavní nevýhoda je v nutnosti nabíjení baterií přímo v automobilu, a automobily s pohonem na CNG, které se vyznačují poměrně nízkými provozními náklady.

Obecně jsou silnou stránkou všech elektromobilů, a to včetně varianty od společnosti X, velice nízké provozní náklady. Výhodou řešení *battery swappingu* je oproti klasickému elektromobilu ještě ten fakt, že nabíjení nemusí být realizováno v co nejkratším čase, proto je možné využít energetických přebytků v síti, a tak nabíjet za nižší cenu.

Hlavní nevýhodou je naopak pořizovací cena elektromobilu a baterie, která předurčuje elektromobily k horší startovní pozici tím, že s sebou nesou velmi vysoké pořizovací náklady oproti klasickým pohonům. Jak však bylo popsáno v PESTLE analýze, do budoucna se dá očekávat, že pořizovací cena elektromobilů bude hned z několika důvodů klesat.

Všechny analýzy tedy naznačují, že společnost X je na trhu konkurenceschopná, proto jsem vypracoval také návrh konkurenční strategie. Jako nejdůležitější krok nyní vidím realizaci ukázkového projektu, na kterém by společnost X své řešení demonstrovala. Domnívám se, že potom bude se všemi analýzami velice zajímavou alternativou ke klasickým pohonům pro firmy zabývající se městskou logistikou.



## Seznam obrázků

Obrázek 1 Charakteristika okolí podniku [7].....	14
Obrázek 2 Porterův model pěti sil – schéma [8].....	21
Obrázek 3 Fáze životního cyklu výrobku [9].....	26
Obrázek 4 Schéma analýzy SWOT [11] .....	29
Obrázek 5 Schematické znázornění strategie podniku, vypracováno podle [1].....	32
Obrázek 6 Schéma nabíjecí stanice, upraveno podle [13] .....	36
Obrázek 7 Výměna baterie ve stanici společnosti X, z důvodu anonymity není uveden zdroj... 37	
Obrázek 8 Volkswagen Caddy CNG [19].....	42
Obrázek 9 Mapa nabíjecích stanic v České republice [26] .....	45
Obrázek 10 Autonomní nabíjecí stanice společnosti Tesla [31] .....	59

## Seznam tabulek

Tabulka 1 Odlišné přístupy ke konkurenci, zpracováno podle Joan Magretta [2, str. 39].....	10
Tabulka 2 Třídy zákazníků a jejich preference, vypracováno podle Žáčka [4, str. 76] .....	20
Tabulka 3 Společnosti nabízející výměnu baterií v Číně, vypracováno podle [13] .....	35
Tabulka 4 Průměrné ceny pohonných hmot a elektřiny bez DPH dle [15] a [16] k 17. 3. 2019 .	39
Tabulka 5 Srovnání spalovacích motorů, vypracováno dle [17] .....	40
Tabulka 6 Parametry vybraného vozidla s pohonem CNG, vypracováno dle [20] a [21].....	42
Tabulka 7 Parametry elektromobilu Nissan E-NV200, vypracováno podle [24] a [25].....	44
Tabulka 8 Ceny nabíjecích stanic, vypracováno podle [27] .....	45
Tabulka 9 Charakteristika vytvořené modelové situace pro TCO, vlastní tvorba .....	48
Tabulka 10 Vstupní hodnoty pro Nissan NV200 (1,5 dCi), vlastní tvorba .....	49
Tabulka 11 Výsledné náklady pro 2 varianty, vlastní tvorba.....	49
Tabulka 12 Výsledné náklady TCO automobilu na CNG, vlastní tvorba.....	50
Tabulka 13 Vstupní hodnoty pro elektromobil, vlastní tvorba .....	51
Tabulka 14 Výsledné náklady TCO elektromobilu, vlastní tvorba.....	51

## Seznam grafů

Graf 1 Porovnání nákladů na kilometr, vlastní tvorba .....	52
Graf 2 TCO v závislosti na trvání investice, vlastní tvorba .....	53
Graf 3 Závislost nákladů na nájezdu, vlastní tvorba.....	55
Graf 4 Vývoj ceny baterií za 1 kWh v dolarech, upraveno [30].....	58
Graf 5 Vývoj trhu s elektromobily [35].....	62

## Seznam symbolů a zkratek

EV elektrické vozidlo

TCO *Total Cost of Ownership* (celkové náklady na životní cyklus výrobku)

EU Evropská unie

USD americký dolar

## Seznam použité literatury

- [1] ŽÁČEK, Vladimír a Jan BAUER. Strategický management. Vyd. 1. Praha: Česká technika – nakladatelství ČVUT, 2009. 317 s. ISBN 978-80-01-04443-8. nedatováno.
- [2] MANAGEMENTMANIA. Dumping. ManagementMania.com [online]. [vid. 2019-06-15]. Dostupné z: <https://managementmania.com/cs/dumping>
- [3] HLADKÝ, Jan a Ivana FALTOVÁ LEITMANOVÁ. Mikroekonomie I. České Budějovice: Jihočeská univerzita, 1997. ISBN 80-7040-201-6. nedatováno.
- [4] MAGRETTA, Joan. Michael Porter jasně a srozumitelně: o konkurenci a strategii. Vyd. 1. Praha: Management Press, 2012. 231 s. Knihovna světového managementu; sv. 33. ISBN 978-80-7261-251-2. nedatováno.
- [5] KOŠTURIÁK, Ján a Ján CHALÍ. Inovace: vaše konkurenční výhoda!. Brno: Computer Press, 2008. ISBN 978-80-251-1929-7. nedatováno.
- [6] MANAGEMENTMANIA. Marketingový mix 4P (Marketing Mix 4P). ManagementMania.com [online]. [vid. 2019-06-15]. Dostupné z: <https://managementmania.com/cs/marketingovy-mix-4p>
- [7] Charakteristika okolí podniku [online]. [vid. 2019-03-01]. Dostupné z: [https://moodle.fel.cvut.cz/pluginfile.php/136539/mod\\_resource/content/1/02\\_analyza\\_okoli\\_org\\_%28SWOT%2CPEST%29.pdf](https://moodle.fel.cvut.cz/pluginfile.php/136539/mod_resource/content/1/02_analyza_okoli_org_%28SWOT%2CPEST%29.pdf)
- [8] JAKASI.CZ, Autor: Porterův model pěti sil - schéma. JAKASI.cz [online]. 2. srpen 2015 [vid. 2019-03-04]. Dostupné z: <http://www.jakasi.cz/co-je-porteruv-model-peti-sil/>
- [9] MANAGEMENTMANIA. Životní cyklus výrobku nebo služby (Product or Service Lifecycle). ManagementMania.com [online]. [vid. 2019-06-15]. Dostupné z: <https://managementmania.com/cs/zivotni-cyklus-vyrobku-sluzby>
- [10] MANAGEMENTMANIA. Total Cost of Ownership (TCO) - celkové náklady spojené s vlastnictvím. ManagementMania.com [online]. [vid. 2019-05-12]. Dostupné z: <https://managementmania.com/cs/total-cost-of-ownership>
- [11] SWOT analýza - schéma [online]. [vid. 2019-03-15]. Dostupné z: <http://excelnavod.fotopulos.net/swot-analyza.html>
- [12] BOWMAN, Cliff. Strategický management. 1. vyd. Praha: Grada, 1996. 147 s. ISBN 8071692301. nedatováno.
- [13] JIANFENG HUA. Progress in Battery Swapping Technology and Demonstration in China. In: . Tsinghua University.
- [14] Předpověď ceny baterií [online]. [vid. 2019-04-26]. Dostupné z: <https://oenergetice.cz/elektromobilita/baterie-elektromobily-zlevnuji-prolomi-hranici-100-usdkwh/>
- [15] Průměrné ceny pohonných hmot v ČR [online]. [vid. 2019-03-17]. Dostupné z: <https://www.mbenzin.cz/Prumerne-ceny-benzinu>

- [16] Cena elektřiny [online]. [vid. 2019-04-26]. Dostupné z: <https://www.elektrina.cz/cena-elektriny-za-kwh-2019-cez-eon-pre-a-dalsi-dodavatele>
- [17] Nissan NV200 - ceník [online]. [vid. 2019-04-03]. Dostupné z: [https://www-europe.nissan-cdn.net/content/dam/Nissan/cz/brochures/Pricelists/NV200\\_FURGON\\_CZ.pdf](https://www-europe.nissan-cdn.net/content/dam/Nissan/cz/brochures/Pricelists/NV200_FURGON_CZ.pdf)
- [18] Aktuální ceny benzínu, cena nafty [online]. [vid. 2019-04-26]. Dostupné z: <https://www.kurzy.cz/komodity/benzin-nafta-cena/>
- [19] Volkswagen Caddy CNG [online]. [vid. 2019-03-17]. Dostupné z: [http://www.cngcompany.cz/29-volkswagen\\_caddy\\_2.0\\_cng](http://www.cngcompany.cz/29-volkswagen_caddy_2.0_cng)
- [20] Užitkové vozy Volkswagen [online]. [vid. 2019-03-17]. Dostupné z: <https://www.vw-uzitkove.cz/>
- [21] „Král dojezdu“: Caddy TGI na CNG zajišťuje ekologickou a hospodárnou přepravu. Autobible.cz [online]. 25. květen 2017 [vid. 2019-03-17]. Dostupné z: <https://autobible.euro.cz/kral-dojezdu-caddy-tgi-cng-zajistuje-ekologickou-hospodarnou-prepravu/>
- [22] Caddy - katalog. Volkswagen Užitkové vozy [online]. [vid. 2019-03-17]. Dostupné z: <https://www.vw-uzitkove.cz/caddy/caddy>
- [23] Vývoj ceny CNG. oEnergetice.cz [online]. [vid. 2019-04-26]. Dostupné z: <https://oenergetice.cz/plyn/nizsi-spotrebni-dan-z-cng-by-mela-zustat-zachovana-i-po-roce-2020/>
- [24] Nissan E-NV200 EVALIA – 7místný elektromobil Nissan. Nissan [online]. [vid. 2019-03-17]. Dostupné z: <https://www.nissan.cz/vozidla/nova-vozidla/e-nv200-combi.html>
- [25] Test Nissan E-NV200 na Hybrid.cz. Hybrid.cz [online]. [vid. 2019-03-17]. Dostupné z: <http://www.hybrid.cz/test-elektricka-dodavka-nissan-e-nv200>
- [26] Mapa nabíjecích stanic [online]. [vid. 2019-03-17]. Dostupné z: <https://www.evmapa.cz/>
- [27] Cena rychlonabíjecí stanice. OhmHome [online]. [vid. 2019-04-03]. Dostupné z: <https://www.ohmhomenow.com/electric-vehicles/ev-charging-station-cost/>
- [28] Pařížská dohoda. Ministerstvo životního prostředí ČR [online]. 7. březen 2016 [vid. 2019-04-06]. Dostupné z: [https://www.mzp.cz/cz/parizska\\_dohoda](https://www.mzp.cz/cz/parizska_dohoda)
- [29] Nízkouhlíková technologie [online]. [vid. 2019-04-06]. Dostupné z: <https://www.mpo.cz/assets/cz/podnikani/dotace-a-podpora-podnikani/oppik-2014-2020/vyzvy-op-pik-2018/2018/11/NUT-IV--Vyzva-elektromobilita.pdf>
- [30] Vývoj ceny baterií. CleanTechnica [online]. 11. prosinec 2017 [vid. 2019-04-07]. Dostupné z: <https://cleantechnica.com/2017/12/11/batteries-keep-getting-cheaper/>
- [31] Autonomní nabíjecí stanice Tesla. REALITYPOD [online]. 15. srpen 2015 [vid. 2019-04-07]. Dostupné z: <http://realitypod.com/2015/08/14/teslas-innovative-car-charger-prototype-is-like-a-metal-snake-on-the-prowl/>

- [32] EU má dohodu ke snížení emisí u aut, do roku 2030 mají klesnout o 37,5 procenta | Aktuálně.cz. Aktuálně.cz - Víte, co se právě děje [online]. 17. prosinec 2018 [vid. 2019-06-16]. Dostupné z: <https://zpravy.aktualne.cz/zahranici/evropsky-parlament/eu-ma-dohodu-ke-snizeni-emisi-u-aut-do-roku-2030-maji-klesno/r~1150b5b2024411e9b2380cc47ab5f122/>
- [33] Euro 6d-TEMP. Auto.cz [online]. [vid. 2019-06-16]. Dostupné z: <https://www.auto.cz/jak-jsou-automobilky-pripraveny-na-nadchazejici-emisni-normy-nektere-skoro-vubec-128304>
- [34] Zákazy vjezdu do center měst mohou začít platit i pro nová auta, píše německá média | Aktuálně.cz. Aktuálně.cz - Víte, co se právě děje [online]. 17. prosinec 2018 [vid. 2019-06-16]. Dostupné z: <https://zpravy.aktualne.cz/ekonomika/auto/nemecka-media-zakazy-vjezdu-do-center-mest-mohou-zacit-plati/r~aa6b10e2ffad11e8a1900cc47ab5f122/>
- [35] Vývoj trhu s elektromobily [online]. [vid. 2019-04-08]. Dostupné z: <https://www.mckinsey.com/industries/automotive-and-assembly/our-insights/the-global-electric-vehicle-market-is-amped-up-and-on-the-rise>
- [36] FIEN. Battery swapping společnosti v Číně. Global Fleet [online]. 2. prosinec 2018 [vid. 2019-04-08]. Dostupné z: <https://www.globalfleet.com/en/new-energies-smart-mobility-technology-and-innovation/global/analysis/ev-battery-charging-or>
- [37] Vodíkový pohon automobilů. Auto.cz [online]. [vid. 2019-04-08]. Dostupné z: <https://www.auto.cz/vodikovy-pohon-automobilu-nehceme-lithium-chceme-vodik-121182>