

VYSOKÁ ŠKOLA BÁŇSKÁ – TECHNICKÁ UNIVERZITA OSTRAVA
EKONOMICKÁ FAKULTA

KATEDRA MANAGEMENTU

Elektromobilita v EU
Electromobility in EU

Student:
Vedoucí diplomové práce:

Ondřej Chládek
Ing. Marcela Papalová, Ph. D.

Ostrava 2020

VŠB - Technická univerzita Ostrava
Ekonomická fakulta
Katedra managementu

Zadání diplomové práce

Student: **Bc. Ondřej Chládek**
Studijní program: N6208 Ekonomika a management
Studijní obor: 6208T037 Management
Téma: Elektromobilita v EU
Electromobility in EU
Jazyk vypracování: čeština

Zásady pro vypracování:

1. Úvod
 2. Teoretické vymezení vybraných metod analýzy prostředí
 3. Rozvoj elektromobility v EU
 4. Regulace a legislativa automobilového průmyslu EU v důsledku klimatických změn
 5. Environmentální politika EU
 6. Elektromobilita v České republice
 7. Návrh pro podporu elektromobility v ČR
 8. Závěr
- Seznam použité literatury
Seznam zkratek
Prohlášení o využití výsledků diplomové práce
Seznam příloh
Přílohy

Seznam doporučené odborné literatury:

- BALDWIN, Richard a Charles WYPLOSZ. *Ekonomie evropské integrace*. 4. vyd. Praha: Grada, 2015. ISBN 978-80-247-4568-8.
LEAL FILHO, Walter a Richard KOTTER. *E-mobility in Europe: trends and good practice*. Cham: Springer, 2015. ISBN 978-3-319-13193-1.
WEICKER, Phillip. *A systems approach to lithium-ion battery management*. Boston: Artech House, 2014. ISBN 978-1-60807-659-8.

Formální náležitosti a rozsah diplomové práce stanoví pokyny pro vypracování zveřejněné na webových stránkách fakulty.

Vedoucí diplomové práce: **Ing. Marcela Papalová, Ph.D.**

Datum zadání: 22.11.2019

Datum odevzdání: 24.04.2020

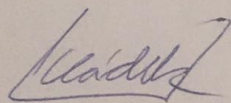


doc. Ing. Petra Horváthová, Ph.D.
vedoucí katedry

doc. Ing. Lenka Kauerová, CSc.
proděkanka pro studium
na základě pověření k jednání č.j.
VSB/19/050319/9900 ze dne 24. 9. 2019

Prohlašuji, že jsem celou diplomovou práci, včetně všech příloh vypracoval samostatně.

V Ostravě dne 24.5.2020



.....
Ondřej Chládek

Obsah

1	Úvod	8
2	Teoretické vymezení metod	10
2.1	Cíl práce.....	10
2.2	Pojmy.....	10
2.2.1	Elektromobilita	10
2.2.2	Elektromobily	11
2.2.3	Osobní elektromobil.....	12
2.2.4	Hybridní automobil.....	12
2.2.5	PLUG IN	13
2.3	Výhody a nevýhody elektromobilů.....	13
2.3.1	Výhody elektromobilů.....	14
2.3.2	Nevýhody elektromobilů.....	14
2.4	Dobíjecí infrastruktura elektromobilů.....	15
2.4.1	Přenosná nabíječka.....	16
2.4.2	Domácí wallbox	16
2.4.3	Veřejné nabíjecí stanice.....	16
2.5	Charakteristické vlastnosti elektromobilů	17
2.5.1	Elektromotor	17
2.5.2	Baterie	17
2.5.3	Invertor	18
2.6	Použité metody.....	18
2.6.1	PEST analýza.....	18
2.6.2	Vyhodnocení dat	19
2.6.3	Faktory ovlivňující postoj k elektromobilům	20
3	Rozvoj elektromobility v EU	22
3.1	Historie elektromobility.....	22
3.1.1	Počátek elektromobility.....	22
3.1.2	1924-1990.....	24
3.1.3	Elektromobilita na vzestupu	25
4	Regulace a legislativa automobilového průmyslu v EU.....	27
4.1	Regulace osobních automobilů	27
4.2	Regulace lehkých užitkových vozů.....	29
4.2.1	Regulace emisí CO2 po roce 2020.....	30
5	Enviromentální politika EU	31
5.1	Vývoj enviromentální politiky.....	31

5.2	Enviromentální politika současnosti	34
5.2.1	Mezivládní panel pro změnu klimatu.....	34
5.2.2	Rámcová úmluva OSN o změně klimatu	35
5.3	Kjótský protokol	36
5.4	Pařížská dohoda	36
5.5	Klimaticko – energetický balíček 2020.....	37
5.6	Klimaticko – energetický balíček 2030.....	38
6	Elektromobilita v ČR.....	40
6.1	Aktuální stav dobíjecích stanic v ČR.....	40
6.2	Elektromobilita a distributoři v ČR.....	41
6.2.1	Skupina ČEZ.....	42
6.2.2	Skupina E.ON	42
6.2.3	Skupina PRE.....	43
6.2.4	Skupinu RWE	43
6.3	Současná elektromobilita v ČR.....	43
7	Návrh podpory elektromobility v ČR.....	46
7.1	PEST analýza.....	46
7.1.1	Politické a legislativní faktory	47
7.1.2	Ekonomické faktory	53
7.1.3	Sociálně-demografické faktory.....	57
7.1.4	Technologické faktory.....	60
7.2	Autorský návrh pro podporu elektromobility	63
8	Závěr.....	68
	Seznam použité literatury	70
	Seznam zkratk	76
	Příloha 1.....	1

1 Úvod

Elektromobilita, budoucnost nebo ne? Je elektromobilita pouhým vývojem lidské technologie nebo nezbytnou nutností dnešní doby? Tuto otázku si klade téměř každý, jaká je však možná budoucnost elektromobility v Evropské unii a v České republice si ukážeme v této diplomové práci. První elektromobil byl vynalezen v roce 1835, i přesto se jejich zavedení na trh děje až o více jak 170 let později. I přes začáteční nevýhody a strasti, spojené s touto technologií, zažívá v současnosti elektromobilita rozkvět po celém světě. Za nebývalým rozvojem elektromobility v posledních letech však nestojí vysoká poptávka zákazníků či inovační myšlenky majitelů automobilového průmyslu. Bezpochyby můžeme konstatovat, že tento fenomén odstartovala Evropská unie, jejíž cílem je především ochrana klimatu, a právě doprava je nejvýznamnějším emitentem skleníkových plynů.

Elektrický pohon je alternativou pohonu spalovacího, zavedení této technologie do běžného užívání ovšem není jednoduché a vyžaduje kooperaci na nadnárodní úrovni za účasti jednotlivých členských států s automobilovým průmyslem. Posledních 20 let směřuje politika EU k dopravě s nulovými emisemi CO₂. Právě emise CO₂ jsou předmětem regulací, jelikož jsou v současnosti považovány za základní faktor změny klimatu. I přes všeobecné normy stanovené EU je vývoj elektromobility v jednotlivých zemích individuální a stanovené regulace jsou výsledkem jednání mezi politiky a zástupci automobilového průmyslu. Výrobci jsou doslova nuceni vymýšlet ekologicky i energeticky efektivnější technologie u nově vyráběných vozidel. Jelikož se normy emisí CO₂ stanovené EU neustále zvyšují, jedinou možností pro výrobce jsou tedy alternativní pohony.

V cestě rozvoji a rozšíření elektromobility celkově však stojí bariéry, které stěžují přechod na nízkoemisní či dokonce bezemisní dopravu. Tyto bariéry jsou především finanční a technologické, a proto jsou poskytovány různé formy podpor a dotací jak pro spotřebitele, tak pro výrobce.

Cílem této diplomové práce je zmapování faktorů, rozhodujících pro rozvoj elektromobility napříč Evropskou unií a zpracování návrhu pro podporu elektromobility v České republice. Prostředkem k tomuto cíli je seznámení s elektromobilitou ve světě a v EU, charakteristika jednotlivých pojmů, provedení historií elektromobilů a environmentální politiky.

Diplomová práce je složena celkem ze šesti hlavních kapitol, které jsou dále děleny na podkapitoly. Práce hovoří o elektromobilitě a metodách, pomocí kterých je zpracována. Dále je zde obsažen pohled na enviromentální politiku současnosti a také regulační systém automobilového průmyslu. Obsahem výstupu této práce bude autorský návrh na podporu elektromobility v ČR, který bude zpracován na základě PEST analýzy vybraných zemí EU.

2 Teoretické vymezení metod

Dříve než se pustíme do samotné praktické části práce, je důležité si vymezit několik pojmů a metod, které budou v práci obsaženy. Právě nastávající kapitoly budou věnovány objasnění současné pozice elektromobility, jejím výhodám a nevýhodám i samotnému cíli práce.

2.1 Cíl práce

Hlavním cílem této diplomové práce je identifikace klíčových faktorů, které mají rozhodující vliv na rozvoj elektromobility v Evropské unii. Prostředkem k tomuto cíli je seznámení s elektromobilitou v EU nebo ve světě, charakteristika jednotlivých pojmů, provedení historií elektromobilů a environmentální politiky.

Po vyhodnocení dat, které poskytují jednotlivé země EU, budou pomocí PEST analýzy popsány a ohodnoceny nejvýznamnější ukazatele podpory rozvoje v jednotlivých zemích. Na základě srovnání zemí a jejich určujících faktorů bude v závěrečné části práce zpracován návrh pro podporu elektromobilů v ČR.

2.2 Pojmy

2.2.1 Elektromobilita

Elektrická energie je světu známa již několik století. Od chvíle, kdy byla poprvé objevena a využita, se vývoj elektřiny neustále posunuje dále. Využíváme ji denně a stala se běžnou součástí našeho života. Postupem času jsme se naučili elektřinu vyrábět efektivněji a s nižšími nebo nulovými náklady na životní prostředí. A jelikož bylo lidstvo posledních několik desetiletí zvyklé využívat pro svou dopravu pouze vozidla závislá na spalování fosilních paliv, které se vyznačují vysokou emisní stopou (Grauers, Sarasini, Karlstrom, 2013), je právě tento fakt nižších emisních nákladů důvodem k tématu elektromobility.

Mobilitou se obecně označuje úmyslný pohyb osob nebo dopravních prostředků ovládaných člověkem či samostatným řízením po stanovené trase, dopravní či technologické. Může být uskutečněna dodáním energie (např. motor) nebo vlivem přírodní, zvířecí či lidské síly (Smartev, 2019).

Pod pojmem elektromobilita si většina lidí představí pouze elektromobily, ale není tomu tak. Pravdou je, že elektromobilita je značně perspektivní oblastí rozvoje lidské technologie. Často se takto označuje celý směr, kterým se lidstvo vydalo v rámci boje

proti klimatickým změnám, docházení zásob pevných paliv a znečišťování ovzduší. Nejedná se pouze o mobilitu jako takovou, ale také o přenosové soustavy a distribuční sítě. V našem případě se budeme zabývat elektromobilitou, pod kterou si lze vybavit dopravní prostředky, jejichž primární funkce závisí na elektrické energii. Velice jednoduše se dá elektromobilita definovat jako pohyb dopravních prostředků za pomoci elektrické energie nebo provoz vozidel s elektrickým pohonem. Tím jsou myšleny tramvaje, metra, autobusy, ale především elektromobily. Avšak do tohoto pojmu nezahrnujeme pouze čistě elektrické pohony, ale i tzv. hybridní pohony, které jsou charakteristické dvěma pohonnými jednotkami, přičemž jedna zpravidla funguje na spalovací bázi a druhá na bázi elektrické. Dále můžeme elektromobilitu dělit dle typu dodávky energie, a to na tzv. závislou a nezávislou trakci, přičemž závislou trakcí označujeme dopravní prostředky, u kterých je energie dodávána nepřetržitě (např. trolejbus, tramvaj nebo metro). Druhým typem je tedy nezávislá trakce a jak už napovídá název, jedná se o typ, kdy je potřebná energie čerpána z akumulátorů (baterií), umístěných v dopravním prostředku (Muneer, Kolhe, Doyle, 2017).

Jak už bylo zmíněno dříve, jeden z hlavních důvodů rozvoje elektromobility souvisí především s nulovými lokálními emisemi, které mají největší dopady v hustě zalidněných městech. Nejedná se však pouze o nulové lokální emise, ale hlavně o všeobecné snížení emise skleníkových plynů, které přispívají k urychlení globálních změn. Rozšířením elektromobility, a to především do dopravy, by mělo za následek snížení závislosti na strategicky významných surovinách, do kterých řadíme hlavně ropu. Tato surovina není využívána pouze jako pohonná hmota, ale je klíčovou složkou ve spoustě jiných odvětvích. Elektrifikací dopravy by se tak velice snížil tlak na tuto důležitou surovinu. Na závěr je třeba zdůraznit, že i přes překážky, které s tímto oborem souvisejí, lze elektrickou energii vyrábět téměř s nulovými emisemi (Wikimedia Foundation, 2008).

2.2.2 Elektromobily

Automobily ovládají silnice přes sto let. První elektromobil byl vynalezen 1835, i přesto se k nám téma elektromobilů dostává až dnes. *Elektromobil neboli také elektrovozidlo (EV) je motorové vozidlo kategorie L, M, S nebo N (podle legislativy), poháněné trakčním elektromotorem (nebo více elektromotory) napájeným ze zásobníku elektrické energie, umístěného ve vozidle nebo na jeho přívěsu* (Evropská strategie pro čistou a energeticky účinná vozidla, 2010).

V nynějším právním řádu není „elektromobil neboli elektrovozidlo“ přesně vymezeno a definováno. Některá legislativa uvádí pouze pojem „elektrický pohon nebo hybridní pohon“, a to v zákonech např. o silniční dani (Ivo Celjak, 2019).

2.2.3 Osobní elektromobil

Osobní elektromobil (EM) je automobil, který je opatřen pouze elektrickou pohonnou jednotkou (trakčním elektromotorem). Je určen především k bezpečné, efektivní a pohodlné dopravě jedné nebo více osob na stanovené délce dopravní trasy v čase, který má vazbu na průměrnou rychlost jízdy při respektování aktuálních faktorů prostředí, schopnosti řidiče a stavem dopravní trasy. Je opatřen elektrickým motorem. Elektrická energie je uložena v bateriích nebo jiných alternativních akumulacích systémech, které jsou součástí automobilu nebo jsou umístěny na vlastním taženém přívěsu. Baterie elektromobilu jsou nabíjeny především externími zdroji elektrické energie, a to prostřednictvím tzv. „nabíječek“. Nabíječky jsou buď součástí automobilu, příp. jsou externí. Baterie mohou být nabíjeny rekuperací energie (Evropská strategie pro čistá a energeticky účinná vozidla, 2010).

Tabulka 1: Rozdělení EM podle technických parametrů

Parametr	Mini EM	Malé EM	Střední EM	Velké EM
Výkon motoru (kW)	12–37	37-80	80-150	150 a více
Hmotnost (kg)	600-900	900-1200	1200-1750	1750 a více
Udávaný dojezd vozidla (km)	80-120	120-200	200-300	300-450

Zdroj: vlastní zpracování na základě (Celjak, 2018)

Osobní elektromobil můžeme dále dělit dle velikosti, a to od mini elektromobilů až po velké elektromobily. Jednotlivé kategorie se liší velikostí, hmotností, výkonem motoru, ale především dojezdovou vzdáleností, která se pohybuje v rozmezí od 80 do 450 km na jedno nabití. Přehledné rozdělení viz. tabulka 1.

Osobní vozidlo, obsahující elektrický pohon, by mělo korespondovat s technickými parametry, obsaženými v naší definici. Avšak jsou zde určité odlišnosti oproti klasickým spalovacím motorům, které musejí uživatelé elektromobilů respektovat. Jedná se především o údržbu vozidla či jeho nabíjecí cyklus (Celjak, 2018).

2.2.4 Hybridní automobil

Hybridní elektromobily představují spojení dvou technologií. Rozdíl od klasických elektromobilů nalezneme v existenci i další pohonné jednotky. Nejčastěji je

používáno spojení elektrického a spalovacího motoru, ale také existují varianty např. elektrický a biologický pohon (př. elektrokola). Hybridní vozidla lze dále dělit podle několika hledisek, a to na základě možnosti kombinovaného využití obou pohonných jednotek (sériový hybrid, paralelní, sériový/paralelní) (ŠKODA AUTO, 2019); (Lee, 2017).

2.2.5 PLUG IN

Plug-in hybrid neboli PHEV je plně hybridní automobil, jehož trakční baterii je možno napájet z elektrické sítě, na rozdíl od klasických hybridů, které dobíjejí baterie rekuperací, tedy za jízdy nebo při brždění spalovacím motorem. Díky tomu může plug-in vozidlo dosahovat až 50 km pouze na elektrický pohon bez využití spalovacího motoru. Tato funkce se stává velkou předností především v obydlených zónách, jelikož je tak zamezeno částečnému znečištění ovzduší. Je také důležité zmínit, že plug-in vozidla patří v současné době k nejmenším producentům CO₂ ze zmíněných hybridních technologií (ŠKODA AUTO, 2019), (Lee, 2017).

Obrázek 1: Typy automobilů

		 KONVENČNÍ	 HYBRID	 PLUG-IN HYBRID	 ELEKTRICKÉ
ZDROJ ENERGIE					
SPOTŘEBA					
EMISE				 ŽÁDNÉ EMISE	

Zdroj: (ŠKODA-AUTO, 2019)

2.3 Výhody a nevýhody elektromobilů

Pohledy na elektromobily se různí, dle mnohých jsou pohonem budoucnosti, jiní ji vidí jako slepou uličku. Jedno je však jisté, elektromobilita nabírá na popularitě a chvíle, kdy se s elektromobilem budeme setkávat častěji se rychle blíží. Pro spoustu lidí je však elektromobil pořád něčím zvláštním a nedostižným. Tato část diplomové práce se zabývá objektivním pohledem na výhody a slabiny této technologie.

2.3.1 Výhody elektromobilů

- *Vysoká účinnost motoru: elektromotory mají vyšší účinnost než spalovací, a to až 90 %, v důsledku jednoduššího mechanismu. Nepotřebuje zařízení na dodatečnou výrobu energie, nepotřebuje akumulátor. Vyrábí energii pomocí rekuperace, tzn. přejímá energii při brždění, která by za normálních neukládala.*
- *Provoz a údržba elektromotoru: jelikož elektromobily jezdí na elektrický pohon, vyhne se uživatel klasickým prvkům údržby, jako např. výměna oleje, olejového filtru, svíček k zapalování, výfuk, palivová nádrž.*
- *Dobíjení ze zásuvky: jedno z velkých výhod je zároveň i nevýhodou. Avšak z pohledu výhod se dá elektromobil nabít v podstatě kdekoliv, a to v domácí zásuvce, v rychlonabíječce nebo ve veřejné dobíjecí stanici.*
- *Levnější palivo: co se týče „tankování“ elektromobilů, má uživatel hned několik možností, kolik zaplatí. Na rychlodobíjecích stanicích vyjde 1kW okolo 10-15 Kč, zatímco, využijeme-li nízkého v domácnosti, můžeme se dostat na pouhé 2koruny za kilowatthodinu.*
- *Obnovitelné zdroje: přestože v dnešní době nedosahuje výroba energie z obnovitelných zdrojů takových rozměrů, aby pokryla všechnu spotřebu, její výroba neustále roste.*
- *Zvyšující se dojezdová vzdálenost: to, co bylo před lety jedním z důvodů pádu, se dnes už nejeví jako problém. Dnešní modely ujedou na jedno nabití až 400 km (TESLA) (E.ON, © 2020).*
- *Nižší emise: jedním z hlavních důvodů rozvoje elektromobily je globální snižování emisí. V dnešní době se však jedná spíše o lokální snížení emisí ve městech a přenesení jinak.*
- *Pohodlí: absencí spalovacího motoru jsou eliminovány hluky a vibrace automobilu (E.ON, © 2020).*

2.3.2 Nevýhody elektromobilů

- *Vysoká investice: investice do elektromobilu je vyšší než u klasických automobilů. Nejlevnější vozy stojí zhruba 500 tisíc korun, v případě automobilu Tesla mluvíme až o částce 1 milion korun.*

- *Přílišná tichost vozu: elektrovozidla nevydávají téměř žádný hluk a jsou tudíž nebezpečná svému okolí, jelikož na sebe neupozorňují. To může způsobovat problémy nejen u nevidomých, právě proto jsou instalována zařízení vydávající podobný zvuk.*
- *Infrastruktura: na jedné straně nedostatečné využití dosavadní sítě nabíjecích stanic, na druhé stále omezený počet, znemožňující určité cesty.*
- *Doba dobíjení: doba, kterou je nutné počkat na nabití baterie se za poslední 3 roky razantně zvýšila, nicméně pořád se nevyrovná rychlosti klasické nádrže.*
- *Životnost baterií: životnost baterií se uvádí kolem 15let a po skončení svoji životnosti představují velkou ekologickou zátěž (pracuje se na programu druhotného využití baterií, prozatím však nemá jasnou koncepci) (E.ON, © 2020).*

2.4 Dobíjecí infrastruktura elektromobilů

Jedním vysoce diskutovaným tématem okolo elektromobility je její dobíjecí infrastruktura. Pravdou je, že většinu vozů se spalovacím motorem můžeme označit ve svém dojezdu za neomezené. To však nelze říct o elektromobilech, jelikož infrastruktura dobíjecích stanic není, a to i přes velké snahy, dokonalá. Nutností ke globálnímu rozšíření elektromobility je hustá a správně fungující síť. A právě obavy z dojezdové vzdálenosti a hustoty dobíjecích stanic jsou příčinou obav mnohých řidičů a potenciaálních kupců.

Dobíjecí stanicí se rozumí zařízení k napájení akumulátorů elektromobilů, ale také elektrokol, elektroskutrů nebo jiných dopravních prostředků využívajících elektrický pohon. Existuje několik druhů a jedná se o obdobnou variantu klasických čerpacích stanic. Dobíjecí stanice můžeme rozdělit dle místa a výkonu na tři základní druhy (E.ON, © 2020).

Nabíjení pomocí:

- přenosné nabíječky-režim 2 (1,4-22 kW)
- Wallboxu-režim 3 (1,4-22 kW)
- AC a DC veřejné rychlonabíjecí stanice-režim 3 a 4 (43-350 kW)

2.4.1 Přenosná nabíječka

Jedná se o základní způsob nabíjení akumulátorů u elektromobilu. Za tento typ je považována stanice, schopná přenosu elektrické energie do elektromobilu s výkonem 22 kW nebo nižší. Je umístěna v domácnostech, tudíž je určena pouze k soukromé spotřebě. V dnešní době je přenosná nabíječka většinou zahrnuta do základní výbavy vozidla nabíjení s tímto typem však může trvat až 10 hodin. Právě z tohoto důvodu se doporučuje wallbox (E.ON, © 2020); (Hybrid, 2015).

2.4.2 Domácí wallbox

Jak už napovídá název, jedná se o domácí vestavěné zařízení, které v porovnání s přenosnými nabíječkami několikanásobně snižuje dobu nabíjení. Wallbox s výkonem 1,4-22 kW je možno napojit na FVE neboli fotovoltaickou elektrárnu, čímž může být dosaženo doslova nulových emisí. Tento model je k dispozici ve dvou variantách a záleží na typu konektoru elektromobilu. Prvním modelem je tzv. TYP 1 „yazaki“, který je pomalu nahrazován výkonnějším typem 2 tzv. „Mennekes“. Jelikož se jedná o vestavěné zařízení, je v případě starších domů nutné počítat s náklady na úpravu elektroinstalace domu (Ekoauta, © 2016).

2.4.3 Veřejné nabíjecí stanice

Vzhledem k neustálému vývoji i veřejné stanice můžeme rozdělit na několik druhů. A to na základě toho, jedná-li se o stejnosměrný nebo obousměrný proud. Také bude opět záležet na přenosovém výkonu nabíječky. Mezi veřejné dobíjecí stanice řadíme:

- veřejné nabíjecí stanice do 22kW-AC
- rychlodobíjecí stanice do 43kW-AC
- veřejné rychlodobíjecí stanice do 350kW-DC

Na území České republiky je možné nalézt veřejné dobíjecí stanice od distributorů energií jako je ČEZ, PRE nebo E.ON. Každý majitel dobíjecí stanice má svá pravidla nabíjení, na určitých místech je možné se napojit do sítě zcela zdarma, u jiných je nutné vlastnictví čipu či jiných předplacených karet. Bavíme-li se o rychlodobíjecí stanici, je třeba zmínit, že na území České republiky jsou standard pouze 50 kW. Nejznámější a nejvýkonnější dobíjecí stanice do 350 kW od společnosti Tesla jsou nejrozšířenější v USA (ČEZ, © 2016).

2.5 Charakteristické vlastnosti elektromobilů

Na první pohled by málokdo poznal, zda naproti němu jede elektromobil nebo klasicky automobil. Pravdou je, že vizuálně bychom rozdíl hledali velice těžce, i přesto se při konstrukci elektromobilu objevují významné rozdíly. Těmito zásadními odlišnostmi od klasických spalovacích motorů jsou baterie, inverter a samozřejmě samotný elektrický motor.

Obrázek 2- Uspořádání hlavních konstrukčních částí elektromobilu



Zdroj: (Hybrid, 2015)

2.5.1 Elektromotor

Elektromotor je elektrický stroj, který mění energii na mechanickou práci, ale také funguje i na opačném principu, tudíž přeměna magnetické práce na elektrickou energii. Tento typ pohonu funguje na principu využití magnetického pole, laicky řečeno v elektromotoru dochází k odpuzování a přitahování magnetů (Frybert, 2015); (Kameš, 2004).

2.5.2 Baterie

Baterie v elektromobilech neboli trakční baterie mají oproti klasickým bateriím velkou odolnost proti opakovanému nabíjení a hlubokému vybíjení. V elektromobilech jsou energetické články (baterie) větší, hmotnější a mají větší počet nabíjecích cyklů. Akumulátor je zpravidla umístěn mezi přední a zadní nápravou, je-li baterií ve vozidle více než jedna jsou umístěny strategicky tak, aby zlepšovaly celkovou stabilitu vozidla (Frybert, 2015).

2.5.3 Invertor

Je jednou z velice důležitých částí elektromobilu a plní čtyři základní funkce. První z těchto funkcí je změna stejnosměrného proudu na střídavý proud pro elektromotor. Pomocí invertoru je ovládán chod elektromotoru na základě pokynů řidiče (rychlost, výkon) (Kameš, 2004).

2.6 Použité metody

Hlavním cílem této práce, jak již bylo řečeno v předchozích kapitolách, je identifikace klíčových faktorů, které ovlivňují postoj a prodej elektromobilu a následné vyhodnocení. Práce se zabývá srovnáním tří zemí EU, které mají různý stupeň rozvoje elektromobility. Faktory, které budou v práci uvedeny, budou analyzovány pomocí PEST analýzy, následně zpracovány a vyhodnoceny.

2.6.1 PEST analýza

Pest analýza je nástrojem strategického plánování a řízení, používaná pro zhodnocení marketingového makroprostředí. Makrookolí představuje celkový politický, ekonomický a sociální rámec, ve kterém se podnik pohybuje. Vlivy, které tento rámec zahrnují, mohou do velké míry ovlivňovat prodej produktu či služby (Sedláčková, 2006). Tyto faktory nám také mohou pomoci při objasnění rozdílného prodeje elektromobilů v jednotlivých zemích EU.

Název je utvořen z počátečních písmem vlivů, které působí na podnik a další subjekty na daném trhu, tedy: politické a legislativní (P), ekonomické (E), sociální a demografické (S), technické a technologické (T) (Snížková 2014). Každá z těchto skupin v sobě zahrnuje řadu faktorů makrookolí, které různou vahou působí na ekonomický subjekt. Důležitost jednotlivých faktorů se pro jednotlivé firmy, odvětví a různé situace může lišit.

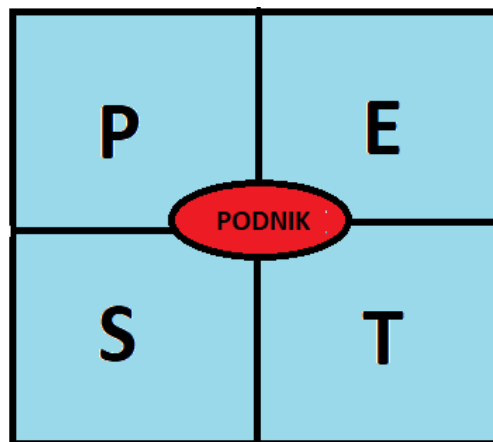
Podle Karlíčka by PEST analýza měla zahrnovat jen vlivy makroprostředí, které významně ovlivňuje nebo v budoucnu může ovlivňovat daný podnik. Pokud bychom do PEST analýzy zahrnuli příliš velké množství nerelevantních informací, stala by se analýza nepřehledná a nepoužitelná. Proto pro účely této práce byly vybrány jen informace, které mohou mít na podporu elektromobilů v ČR významný vliv.

Při vytváření PEST analýzy v praxi je třeba postupovat v několika krocích (Zikmunda 2010):

1. určení relevantních oblastí u jednotlivých faktorů
2. stanovení požadované hloubky a intenzity analýzy
3. příprava samotné analýzy
4. vytyčení nejdůležitějších bodů, podobně jako u SWOT analýzy

Jako první, kdo s PEST analýzou přišel na svět, se dá označit Američan Francis J. Aguilar, který byl profesorem na Harvard Business School. V jeho díle Scanning the Business environment poprvé odhalil neznámou analytickou metodu ETPS (Frue, 2017), tento název však postupem času několikrát změnil. James Brown přejmenoval PEST analýzu na STEP (Strategic Trend Evaluation Process), název byl odvozen podle přidávaných faktorů, která vstupují do analýzy. V dnešní době používá hned několik variací jako PESTEL, STEP, STEEPLE, PESTLE a další, záleží na demografii či lokalitě. V současnosti je tato analytická metoda využívána ve firmách, aby dokázaly úspěšně porozumět politickým, ekonomickým, sociálním a technologickým vlivům, působícím na daný subjekt (Frue, 2017).

Obrázek 3- Faktory působící na podnik



Zdroj: Vlastní zpracování na základě (Frue, 2017)

2.6.2 Vyhodnocení dat

Popisované faktory budou rozděleny mezi politicko-legislativní, ekonomické, sociálně-demografické a technologické. Toto rozdělení na jednotlivé faktory umožní určit a popsat vlivy, které více či méně ovlivňují prodej elektromobilů v jednotlivých porovnávaných zemích. U většiny analyzovaných faktorů budou hodnoty převedeny do tabulkového zobrazení pro lepší vypovídající hodnotu a přehled.

Každý z uvedených faktorů bude porovnán s tabulkou vyjadřující hodnoty podílu registrace osobních elektromobilů na celkovém množství registrovaných automobilů v dané zemi. Přestože se tato práce zabývá elektromobilitou obecně, bude samotné porovnání a určení rozsahu jednotlivých faktorů zaměřeno na prodej pouze bateriových elektromobilů (BEV), jelikož se v současné době jedná o nejperspektivnější možnost, jak se přiblížit k nulovým emisím CO₂ v osobní dopravě. Ostatní typy elektrifikovaných vozidel, jako např. hybridní automobily, budou v práci také rozebírány, avšak nebudou zahrnuty do analýzy.

2.6.3 Faktory ovlivňující postoj k elektromobilům

Spoustu let byl automobilový průmysl ovládán automobily, které spalovaly benzín a naftu, dnes se však o evoluci v tomto průmyslu pokoušejí elektromobily (BEV). Pro mnoho spotřebitelů byl při nákupu spalovací automobil jedinou myslitelnou možností, dnes se vlády zemí snaží o změnu přístupu k elektromobilům pomocí různých benefitů, které spotřebitelům nabízejí. Volbu o koupi nového auta zpravidla ovlivňuje hned několik faktorů, díky kterým jsou prodejní statistiky elektromobilů v jednotlivých zemích různé. Faktory ovlivňující volbu budou zkoumány pomocí PEST analýzy, která vyhodnocuje podstatné faktory z makrookolí. Makrookolí zahrnuje podmínky a vlivy, které vznikají mimo obchodní společnost bez ohledu na chování firmy. Společnost prakticky nemá bezprostřední možnost aktivně stav tohoto okolí ovlivňovat. Může na ně však aktivně reagovat, připravit se na změny, a tím změnit směr svého vývoje.

Mluvíme-li o politicko-legislativních faktorech, Gallar a Muehlegger (2011) si myslí, že v případě spotřebitelů mají finanční dotace od vlády významný vliv na koupi elektromobilu. Dodávají, že vládní aparát je schopen ovlivnit chování spotřebitelů přes benefity. Dle Buhne (2015) mohou dotace ve formě osvobození od daňové povinnosti pomoci k přijetí elektromobilů. Dalším význam faktorem označuje cenový rozdíl mezi měsíční mzdou a cenou elektromobilu.

Jedná-li se o ekonomické faktory, Roche (2010) říká, že kupující mají tendence vybrat možnost, která maximalizuje jejich užitek při stanoveném rozpočtu. Dle Buhne (2015) je jednou z nejdůležitějších překážek k rozsáhlé expanzi vysoká nákupní cena elektromobilu, navíc nejsou jeho nižší provozní náklady až tak známy. A ve chvíli volby mezi cenou a nižšími emisemi CO₂ se většina uživatelů rozhodne pro nižší nákupní cenu. Dalším významným faktorem je také nárůst cen fosilních paliv, který ovlivňuje chování spotřebitelů na trhu s elektromobily a měsíční důchod spotřebitele (Bree,2010).

Důležitým zkoumaným faktorem je také ukazatel AIC (skutečná individuální poptávka), která podává zprávu o celkovém množství produktů a služeb, zkonsumovaných domácnostmi.

V případě sociodemografickým vlivů Heffner (2007) tvrdí, že elektromobily symbolizují hodnoty a zájmy majitele elektrického vozu, které vykazují vysokou míru enviromentálního myšlení. Kanh (2007) přišel na to, že u enviromentalistů je větší pravděpodobnost, že si koupí elektromobil. Tvrdí, že enviromentální hodnoty, jako snižování spotřeby fosilních paliv a emitování CO₂, může způsobit poptávku po elektromobilech pro některé spotřebitele. Moore (2002) říká, že určujícím kritériem pro koupi elektromobilů je vzdálenost každodenního dojíždění a demografické rozložení dané oblasti.

V případě technologických faktorů bylo zjištěno, že omezený dojezd elektromobilů je pro spotřebitele spolu s rychlostí dobíjení rozhodujícím kritériem (Egbue, Long, 2012). Výkon, bezpečnost a velikost jsou velice důležité faktory, které ovlivňují spotřebitelovo rozhodnutí, zatímco komfort a styl byly méně důležité. Naopak technické záležitosti jako údržba, akcelerace či hladký chod byly vnímány jako pozitiva.

PEST analýza zpracována v této práci bude mít následující strukturu:

PEST analýza			
P	E	S	T
cena	HDP	demografická struktura	Infrastruktura nabíjecích stanic
dotační politika	AIC	enviromentální zátěž	údržba elektromobilu
průměrná mzda	náklad na palivo		

Zdroj: vlastní zpracování

3 Rozvoj elektromobility v EU

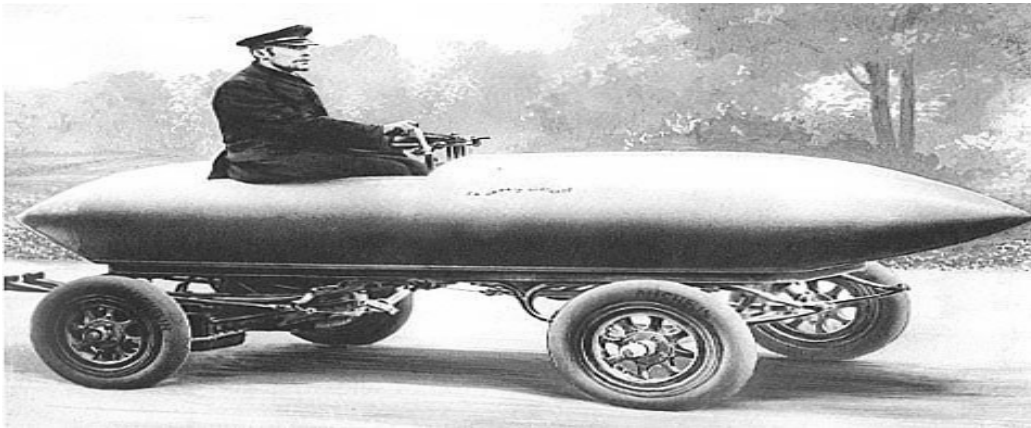
3.1 Historie elektromobility

Chceme-li v budoucnu vytvářet nové a efektivnější technologie v oblasti elektromobilů, musíme se vydat do dějin automobilové dopravy. Přestože se může zdát, že pojem elektromobilita či elektromobil jsou objevy posledních let, není to tak. Je důležité si uvědomit, že elektromobil nepatří mezi nové vynálezy a tato technologie se vyvíjí již od 19. století (Clarke, 2008).

3.1.1 Počátek elektromobility

S myšlenkou elektrického pohonu se objevilo hned několik vynálezců, ale kdo s nápadem přišel jako první nelze najisto určit. Jako první opravdu funkční vozidlo se však uvádí model, který sestrojil v roce 1835 Holanďan Sibrandus Strathg. Opravdu jednoduchý model vozidla, připomínající odrážedlo, bylo poháněno na jednorázové články, které se musely po dojezdu vyměnit za nové. Tento fakt neefektivních jednorázových článků omezil vývoj elektromobility na dalších dvacet let. Nicméně, píše se rok 1859 a francouzský fyzik Gaston Planté objevil olověný akumulátor a vznikla tak známá autobaterie. Aplikace autobaterie netrvala dlouho a elektromobil opět nabírá na zajímavosti. Na přelomu 19.-20. století již existovala funkční elektrovozidla. V této době se jednalo hlavně o přestavbu tehdejších koňských povozů. Jako příklad si můžeme uvést elektromobil značky Baker znázorněn na obrázku č.1, sestrojen firmou Baker Vehicle Company, který fungoval v malém počtu jako taxi v New Yorku. Tento model vozidla byl schopen na jedno nabití urazit přes 25 km s maximální rychlostí 20 km/h. Tato technologie sahá i do České republiky. V roce 1895 český vynálezce František Křižík představuje vlastní hnaný kočár (elektromobil) s dvěma motory 2,2 kW, ukrytými do zadních kol. Už tehdejší elektromobily skýtaly spousty výhod oproti klasickým spalovacím motorům, jako byla nepřítomnost vibrační karosérie, zápachu, hluku, startování lidskou silou nebo změna převodů. Na konci 19. století inženýr Camille Jenatton představil elektromobil, s jehož pomocí byla prolomena bariéra 100 km/h. Odpovědí na otázku, proč cesta na výsluní trvala elektromobilům tak dlouho, můžeme nalézt mnoho (Inuru, © 2012).

Obrázek 4: Elektromobil překonal hranici 100 km/ h

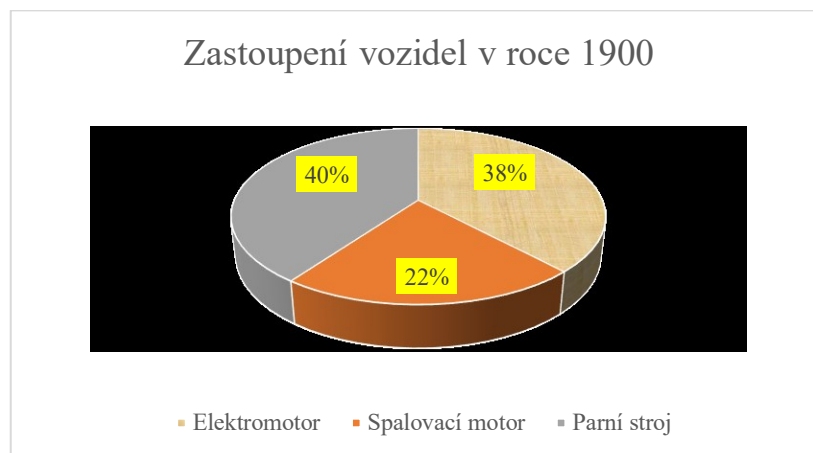


Zdroj: (Autosalon, 2017)

Počátkem 20. století elektromobily rostou na oblíbenosti a přebírají vedení v tabulkách na americkém trhu. V tuto dobu elektromobily zabíraly 40 % trhu. V porovnání se spalovacími motory elektromobily nabízely čistý a vysoký standard jízdy, jelikož u spalovacích motorů byla vyžadována často náročná a nebezpečná práce se startovací klikou. Navíc spalovací pohony vyžadovaly neustále doplňování vody, která se za chladných ran nahřívala až 45 minut, čímž se staly oblíbeny u žen (Clarke, 2008).

Od roku 1900-1905 dominovaly elektromobily společně s paromobily americkým cestám, elektromobilů se prodalo dvakrát více než automobilů, avšak i přes tento rozmach elektromobilů samotná baterie (akumulátor) nezaznamenal žádný větší pokrok, tudíž dojezdové a rychlostní vlastnosti elektromobilů nezaznamenaly závratné zlepšení. Na základě této konkurenční nevýhody se elektromobilita dostala na desetiletí do pozadí automobilového průmyslu, což dokazuje automobilová výstava v 1924, na které nebyl vystaven jediný zástupce (Badida, 2007).

Graf 1 -Zastoupení registrovaných vozidel v roce 1900



Zdroj: Vlastní zpracování na základě (Badida, 2007).

3.1.2 1924-1990

Postupem času byly základní nevýhody spalovacích motorů vyřešeny, což vedlo k motorizaci čím dál většího počtu obyvatelstva. Je však třeba zmínit, že vedle městské hromadné dopravy a průmyslových vozítek se na tomto rozmachu automobilového průmyslu elektromobily nepodílely. Téměř 50 let byly spalovací motory vyvíjeny, zdokonalovány a neohroženě ovládaly automobilový průmysl (Inuru, © 2012).

V 70. letech 20. století se se však téma elektromobility vrací do popředí, a to zásluhou jomkipurské války. Na základě této války bylo arabskou ropnou organizací uvaleno na mnoho zemí embargo a byl pozastaven prodej ropy. Kromě jiných patří mezi tyto země USA, Kanada, VB nebo Japonsko. Po půlroce pozastavení prodeje ropy vznikl tzv. „první ropný šok“. Kartelová organizace (OPEC), zastřešující státy těžící ropu, zvýšila cenu ropy ze 3 na 12 dolarů/barel. O šest let později se objevil tzv. „druhý ropný šok“, tato krize měla za následek cenu více jak 40 dolarů/barel. Spojené státy si uvědomily, že ropa je vhodný nástroj k vydírání a jednotlivé státy nechtěly být závislé na dodávkách ropy. Jelikož bylo očividné, že závislost na tak nestabilním artiklu není do budoucna ideální, začalo tak nové hledání alternativního a udržitelného zdroje energie. Právě v tento moment se vynálezci začali vracet k zapomenutému elektromobilu. Například firma Battronic ve spolupráci s ostatními podniky představila nákladní vůz na elektrický pohon, jehož maximální rychlost při nosnosti 1tuna byla 40 km/h s maximálním dojezdem 100 km. Jako druhou vlnu elektromobility bývá označováno vozidlo od floridské společnost Sebring Vanguard, která vyvinula v roce 1974 vůz s názvem ComutaCar. Tohoto modelu vozidla se prodalo necelých 5 000 kusů, avšak

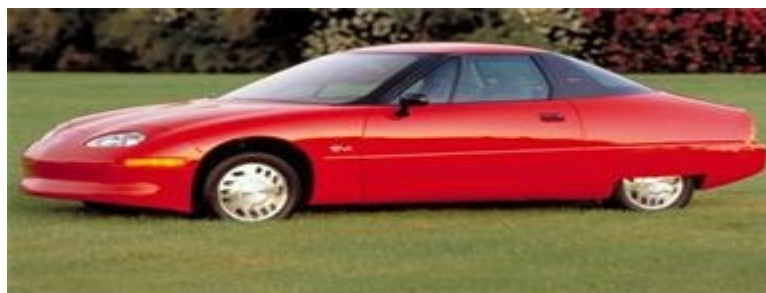
vývoj a prodej byl ukončen ve chvíli, kdy ropný šok skončil a cena ropy opět spadla (Badida, 2007).

3.1.3 Elektromobilita na vzestupu

Píšou se 90. léta 20. stol a opět dochází k dalšímu oživení elektromobility, nicméně tentokrát na popud menšího znečištění ovzduší. Roku 1996 General Motors uvádí na trh elektromobil s pojmenováním EV1 (obr.). Jednalo se o velmi úspěšný model automobilu, který vyčníval svým aerodynamickým desingem. Model EV1 byl schopen ujet až 200 km na jedno dobítí. Nevýhodou tohoto modelu byl fakt, že nebyla možnost si jej koupit ale pouze pronajímat, avšak i přesto zaznamenal veliký úspěch a rozšířil tak zájem a povědomí o elektromobilitě.

Za vzkříšením elektromobily stál především americký stát Kalifornie, která často trpěla přízemním smogem. Proto roku 1990 stanovila Kalifornie vyhlášku, která nařizovala místním automobilkám, že do 8 let musí zajistit 2 % nízkoemisních vozidel. Tato vyhláška narazila na všeobecnou nespokojenost a za pomoci lobování ropných společností byla zrušena a zákon pozměněn, což vedlo k zastavení výroby, EV1 byla majitelům zabavena a sešrotována. Celkem se jednalo zhruba o 5 000 vozidel a General Motors se rozhodla s podporou i výrobou skončit. Je mnoho konspirací o tom, proč se elektromobilita neuchytila, avšak dle vyjádření GM se jednalo o nákladnost celého projektu, nedostatečnou infrastrukturu a dobu nabíjení akumulátorů (Badida, 2007).

Obrázek 5- General Motors EV1



Zdroj: (Motorauthority, 2016)

Nicméně GM nebyla jediná společnost, která s elektromobily přišla na trh. Mezi nevýznamnější patřily například Toyota RAV4 EV, Ford Ranger EV nebo Honda EV plus. Zákon, který byl v Kalifornii zrušen, se však pomalu rozšiřoval i do dalších států USA. To mělo za následek mobilizaci technologických center světových automobilek.

Jako příklad si uvedeme Evropu, období v rozmezí let 1997-2003, kdy francouzská automobilka PSY vyrobila největší sérii osobních automobilů na světě, model Peugeot 106 Électrique. Celé situaci napomáhala zvyšující se cena za benzín od srpna roku 2003, což vedlo k obavám z dalšího ropného šoku.

Dalším významným krokem pro elektromobilitu je Tesla Motors, kterou založili Martin Ebehard a Marc Tarpennig. Společnost Tesla přišla v roce 2008 na trh s modelem Tesla Roadster a odstartovala tak éru moderní elektromobility. Tento vůz se zrychlením 0-100 za 4 sekundy s maximální rychlostí 220km/h a dojezdem 400km na jedno nabití zboursal všechny předsudky. Později se k značce přidal i investor Elon Musk a stal se také tváří celé společnosti.

Intenzita a rychlost současného vývoje neustále eskaluje, bezpochyby s přispěním zvyšujících se emisních norem či hrozbou nadcházejícího nedostatku nerostných surovin. Oproti minulosti je zpracování otázky elektromobilů mnohem rozšířenější, existují elektromobily, které se ve velkém počtu rozšiřují mezi klasické spalovací automobily a jejich prodej stále roste. V současné době jsou velmi oblíbená hybridní vozidla, tedy s motorem elektrickým i spalovacím, který vyvažuje nevýhody samotného elektromotoru. Vystává však otázka, jaký zdroj energie bude nabíjet akumulátory EV, jelikož cílem elektromobility je globální snížení emisí, a to lze jen v případě tvorby energie z obnovitelných zdrojů (Clarke, 2008).

4 Regulace a legislativa automobilového průmyslu v EU

Evropská unie se v posledních 20-ti letech postavila do čela v boji proti klimatickým změnám a zavázala se k trvalému snižování emisí skleníkových plynů. V zájmu hospodářské soutěže a snaze EU zabránit narušení hospodářské soutěže je nutné, aby se na snižování emisí podílela všechna odvětví.

Jedna z největších oblastí produkující emise CO₂ je automobilový průmysl, který představuje velmi důležitý zdroj pracovních pozic a možnosti růstu spousta regionů Evropské unie. Není však tajemstvím, že využívání automobilů má obrovské dopady na klima planety, jelikož se doprava podílí cca 19 % na celkových emisích v EU. Přestože je tato oblast pod vlivem neustálého technického pokroku (zvyšování efektivity, účinnosti paliva), sektor dopravy oproti ostatním sektorům produkujícím emise v roce 2019 rostl. Již v roce 2007 se emise z dopravy začaly snižovat, ovšem to nestačilo k neutralizaci emisí, které jsou stále vyšší než v roce 1990. Zatímco se EU podařilo snížit celkové emise skleníkových plynů v období 1990-2004 o 5 %, emise ze silniční dopravy se zvýšily o 26 %. Tento rostoucí trend emise skleníkových plynů je důsledkem neustále expandujícího trhu s osobními vozy, zejména rozšiřování produktového portfolia jednotlivých výrobců automobilů. Je důležité si uvědomit, že oblast osobních automobilů je zodpovědná až za 73 % z celkových emisí, vyprodukovaných dopravou v EU a řadí se tak mezi nevýznamnější producenty. Jak je možné vidět, oblast automobilismu má bezprostřední vliv na vývoj klimatu, proto bylo nutné vytvořit politiku snižování emisí CO₂ u osobních a lehkých užitkových vozů.

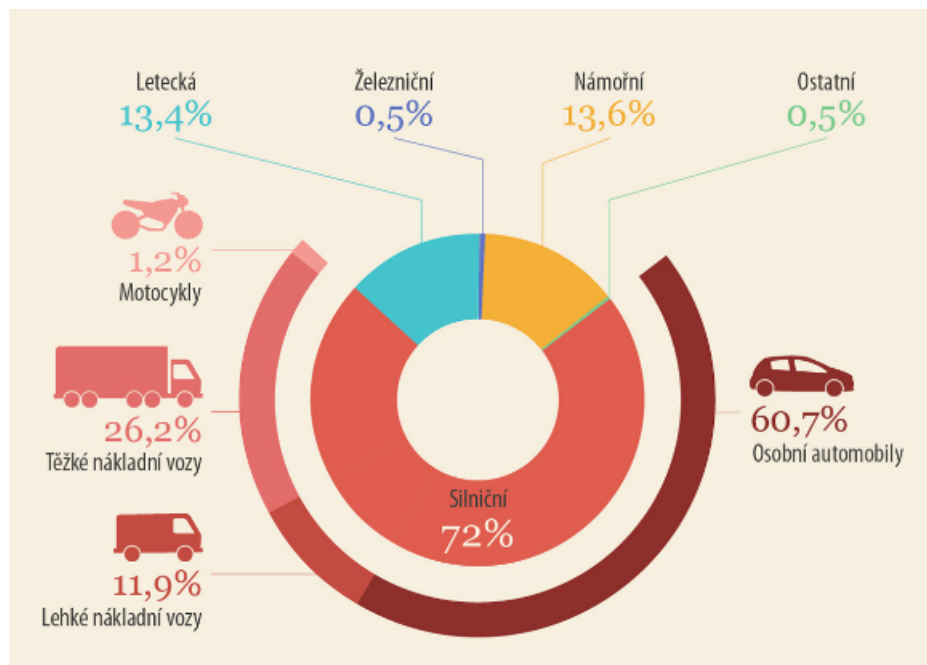
Následující řádky budou věnovány regulaci automobilového průmyslu v rámci ochrany klimatu a jejího dopadu na vývoj automobilového průmyslu. Regulace a legislativa automobilového průmyslu EU v důsledku klimatických změn má za následek rozvoj nových technologií a výrobních postupů, obsahujících legislativní normy, krátkodobé i střednědobé cíle ale také fungování pokut za nesplnění regulací.

4.1 Regulace osobních automobilů

Jak už bylo řečeno, automobilový průmysl zastupuje velice důležitou roli v EU a stejně tak i v ekonomikách jednotlivých členských zemí. V České republice se na celkovém HDP za rok 2019 podílel 10 % a zaměstnával více jak 150 000 lidí. Proto je zřejmé, že při vytváření politik a regulací automobilového průmyslu je nutné zhodnotit pozitivní i negativní dopady. Neboť přechod na nízkouhlíkovou mobilitu je velmi

komplikovaný proces s vysokou finanční náročností. Proto je tento komplikovaný proces postupně aplikován během let, aby se s ním byly všechny ekonomické subjekty schopny vyrovnat.

Obrázek 6- Emise CO₂ produkované v dopravě



Zdroj: (Evropský parlament, 2019)

Regulace osobních automobilů a jejich produkce skleníkových plynů je jedním ze základních pilířů pro přechod na nízkouhlíkovou mobilitu. Protože právě osobní automobily se řadí mezi nejvýznamnější producenty CO₂, na celkových emisích vytvořené sektorem dopravy se podílejí 60,7 %.

Stanovené normy a nařízení EU si vytýčili cíle v oblasti redukce oxidu uhličitého pro roky 2015 a 2021, a to o 18 % a 40 % v porovnání s rokem 2007. V roce 2017 předložila Evropská komise návrh, který dále požaduje snížení emisí CO₂ u nově vyráběných aut o 30 % oproti roku 2021. Hodnoty převedené do průměrné spotřeby auta na 100 km jsou znázorněny v tabulce.

Zásahy do automobilového průmyslu začaly již v roce 2012 s prvním cílovým obdobím v roce 2015. Normy stanovené EU požadovaly průměrnou hodnotu na vozový park, tudíž je-li výrobce schopen vyrábět automobily s nižšími emisemi, než je průměr, mohl vyrábět i automobily s nadprůměrnou emisí CO₂. Nicméně od začátku roku 2020 je výrobce automobilů povinen zajistit, že 95 % jeho vozového parku dosahuje normy 95 g/100 km. Tímto způsobem je zamezeno výrobě aut, které by přesahovaly průměrné

hodnoty emisí CO₂. Nesplní-li výrobci dané normy, jsou nuceni platit relativně vysoké pokuty. Pokuty za překročení limitu emisí CO₂ platí od roku 2012 pro všechny výrobce automobilů v EU:

- 5 € za první překročený g/km,
- 15 € za každý druhý překročený g/km,
- 25 € za každý třetí překročený g/km,
- 95 € za každý následující g/km.“ (EUROPEAN COMMISSION, 2018)

V rámci regulací automobilového průmyslu jsou dvě metody motivace výrobců ke splnění podmínek v podobě emisí. První způsob je založen na metodě pokut viz. výše. Druhým způsobem jsou tzv. super kredity, které výrobce aut motivují k vývoji a výrobě nízkoemisních vozidel, tedy vozidel pod 50 g/km. Tyto nízkoemisní vozy pak snižují průměr emisí ve vozovém parku výrobce. Od roku 2019 je ustanoveno, že každý gram nad emisní limit bude zpoplatněn 95 € (cca 2 500kč).

4.2 Regulace lehkých užitkových vozů

Dle nařízení Evropského parlamentu a Rady EU jsou lehkým užitkovým vozem myšleny všechny vozy určené k přepravě zboží do 3,5 tun. Norma vešla v platnost o dva roky později než nařízení EU pro regulaci osobních automobilů. Podobně jako v oblasti výroby osobních vozidel i zde platí možnost výroby vozidel s vyššími emisemi, pokud jsou současně vyráběny vozy s nižšími emisemi. Na rozdíl od osobních automobilů se vývoj redukce emisí liší, v období 2014-2015 musí být splněna průměrná hodnota emisí vozového parku na 70 %, o rok později již na 80 % a v roce 2017 musel být cíl splněn na 100 % (Nařízení Evropského parlamentu a Rady, 2014).

Stejně jako u osobních automobilů se i u lehkých užitkových vozů regulace CO₂ vztahuje pouze na nově vyrobené vozy. Legislativní nařízení Evropské unie stanovila pro roky 2017 a 2020 emisní limity na úrovni 175 g CO₂/ km a 147 g CO₂ / km. Při převedení na průměrnou spotřebu u dieselového paliva dostaneme hodnotu 6,6 l/ 100 km a 5,5 l / 100 km. Za nedodržení určených norem, stejně tak jako v předchozí kapitole, jsou stanoveny pokuty nebo odměny, které platí pro obě skupiny (viz. kapitola 4.1) (EUROPEAN COMMISSION, 2014).

4.2.1 Regulace emisí CO₂ po roce 2020

Enviromentální politika v oblasti dopravy zaznamenala v období 2012-2020 významné snížení emisí CO₂ u osobních a lehkých užitkových automobilů a dá se předpokládat, že v tomto vývoji bude i nadále pokračovat v dalším desetiletí. V posledních letech se objevilo několik návrhů na určení limitu emisí do r. 2030. První návrhy na redukcí CO₂ do roku 2030 hovořily o snížení emisí o 30 % v porovnání s rokem 2021. Ukázalo se, že stávající politika na snižování emisí CO₂ nebude dostačující. S ohledem na tuto informaci, Evropská komise přednesla návrh na nové emisní normy pro osobní a lehké užitkové vozy. Tento návrh je rozdělen do dvou etap, přičemž první etapa zahrnuje snížení emisí CO₂ o 15 % do roku 2025 u obou skupin a v druhé etapě má být dosaženo již hlavních cílů, a to pokles produkce CO₂ u osobních vozů o 37,5 % a u lehkých užitkových vozů o 31 %. Navrhnuty byly i hodnoty 20 % resp. 40 %, bylo usneseno, že tyto cíle jsou příliš ambiciózní. Nové emisní normy jsou v této práci uváděny pouze v procentech, poněvadž nové emisní cíle budou přepočítávány pomocí nové metody měření, tj. World Harmonized Light-Duty Vehicles Test Procedure (WLTP). Tato metoda zohledňuje více faktorů, jako například váhu jednotlivých automobilů nebo jejich výbavové stupně. (RADA EVROPSKÉ UNIE, 2018)

5 Enviromentální politika EU

Enviromentální politika neboli také politika životního prostředí patří k nejmladším politickým aktivitám Evropské Unie. Ačkoliv je představována téměř jako nejdůležitější téma orgánů EU, který závažným a významným způsobem ovlivňuje ekonomické dění napříč všemi sektory, jeho začátky pozorujeme až od 80.let 20. století (Slavík, 2012)

Jako jednu z nejstarších definic životního prostředí, která byla oficiálně přijata, můžeme brát definici vyřčenou na konferenci UNESCO v roce 1967 (Vymětal, 2012), která říká *„Životní prostředí je ta část světa, se kterou je živý organismus ve stále interakci, to znamená, kterou používá, mění a které se musí přizpůsobovat.“* Jan Vymětal (2012) definuje životní prostředí jako aplikovanou část ekologie zahrnující souhrn vnějších faktorů prostředí, ve kterém žije člověk v interakci se životním prostředím.

Politika ochrany životního prostředí si od vzniku prošla významným vývojem, u kterého lze nesporně pozorovat stoupající tendenci. Postupem času politika ochrany klimatu expandovala do stále více oblastí a zintenzivňovala. Především zasahovala do oblastí energetiky, průmyslu, dopravy, zemědělství, rybolovu, námořní politiky a dalších oblastí. Výsledkem těchto politik je poměrně nekompromisní legislativní systém, který reguluje mnoho sektorů pomocí institucí a norem s úkolem sladit technologický rozvoj a výrobu s ochranou přírodních zdrojů a klimatu.

Informace obsažené v této kapitole jsou nutné pro porozumění souvislostí souvisejících s přechodem na nízkouhlíkové hospodářství, které je právě v dnešní době tak aktuální. Je důležité si uvědomit, že momentální rozvoj elektromobility není důsledkem prostého technologického vývoje, nýbrž je výsledkem orgánů a institucí EU (Environmentální politika a nástroje, 2017).

5.1 Vývoj enviromentální politiky

Jak už bylo zmíněno v předchozím odstavci, poprvé se ochrana životního prostředí objevuje až v roce 1972 na zasedání Evropské rady v Paříži. Na tomto zasedání bylo prohlášeno, že je nutné sestavit a systematizovat politiku životního prostředí společenství a byl tak vyvolán impulz k vytvoření akčního programu. První legislativní rámec pro životní prostředí byl začleněn do tzv. Jednotného evropského aktu (JEA), a stal se tak základem společné politiky životního prostředí. Základním cílem prvního akčního programu bylo vytvoření legislativních a administrativních prostředků zacílených na

ochranu životního prostředí, posílení struktury pro rozvoj dalších enviromentálních politik a politických nástrojů pro hodnocení možných ekonomických dopadů. (Lisa, 2012), (Šimíčková, 2006).

Další krok rozvoje ochrany životního prostředí přichází v roce 1977 a to ve formě druhého enviromentálního akčního plánu Evropských společenství, který potvrzoval cíle a vize stanovené v předchozím akčním plánu. Na základě stagnace ekonomického růstu byl kontext ekologie a ekonomie vnímán odlišně. Od prvotních záměrů v prvním akčním plánu se ukázalo, že enviromentální opatření, která byla schválena, mohou být neefektivní a nákladná.

Principy environmentální politiky EU byly přijaty v následující podobě:

- *Prevence je účinnější než léčba,*
- *Je nutné zabránit takovému využívání přírody, které má za následek závažné poškození ekologické rovnováhy,*
- *Platí producent znečištění (PPP) - znečišťovatel musí nést náklady prevence a nápravných opatření,*
- *Aktivita jednoho členského státu nesmí poškozovat prostředí jiného státu,*
- *Politika ochrany prostředí členských států musí respektovat zájmy rozvojových zemí,*
- *Ochrana životního prostředí je povinností každého (nutnost výchovy),*
- *Členské státy a ES by měly podporovat mezinárodní a celosvětovou ochranu ŽP prostřednictvím mezinárodních organizací,*
- *Rozhodování o přijetí opatření by měla být přijímána na té úrovni, která je z hlediska řešení problému nejúčinnější (nikoliv vždy úroveň ES nebo ústředních orgánů členských států) - princip subsidiarity,*
- *Státní programy ochrany ŽP členských států ES je nutné koordinovat na základě koncepce a politiky ES,*
- *Vědecké poznání je třeba rozvíjet tak, aby umožňovalo přijímat potřebná opatření (Šimíčková, 2006).*

Třetí enviromentální akční program ES (evropského společenství) byl přijat pro období 1982-1986. Jednou ze základních myšlenek tohoto programu byl princip integrace

environmentálního působení do ostatních politik. Jelikož každý další akční program se zakládal na předchozích programech, lze hlavní rysy prvních tří programů shrnout jako:

- *zaměření politiky na opatření proti znečištění;*
- *přístup založený na předcházení a předvídání;*
- *politika integrace environmentálních cílů do ostatních politik.* (Šimíčková, 2006).

Zrychlený rozvoj environmentální politiky, který lze pozorovat v 80. letech byl zapříčiněn zvyšujícími se průmyslovými nehodami a odumíráním lesů, jejichž původ byl environmentálního charakteru. V tomto období byl preferován preventivní přístup a environmentální právo pomalu postupovalo všemi oblastmi politiky. Tudíž, když byla v 80. letech rozšířena Smlouva o ES, panoval všeobecný souhlas členů ES s ustanovením a zdokonalováním environmentální politiky ES.

V roce 1985 byl na mezinárodní konferenci ustanoven tzv. Jednotný evropský akt (JEA), jehož výsledkem bylo schválení a projednání řady reforem, které by vytvořily vhodné prostředí pro vytvoření společného trhu. Po schválení a přijetí vstoupil v platnost v roce 1987 a výsledkem JEA bylo:

- *rozšířil pravomoci ES,*
- *zavedl pojem Evropské rady,*
- *doplnil Smlouvu o založení EHS o hlavu VII – životní prostředí,*
- *zakotvil v oblasti primárního práva pojem ochrany životního prostředí,*
- *vymezil mezi jiným cíle a principy environmentální politiky, jež byly založeny na cílech a principech, které ES a její členské státy odsouhlasily v roce 1973, což zajistilo pokračování a konsistenci této politiky. Nová ustanovení Smlouvy v rámci Jednotného evropského aktu vstoupila v platnost* (Šimíčková, 2006).

Čtvrtý environmentální plán byl cílen především na typy nástrojů, jež by mohly pomoci k dosažení politik schválené roku 1987. Tyto nástroje můžeme rozdělit do tří skupin. Regulace, ta spočívá v kontrole látek, výrobků nebo obecně zdrojů znečištění, které by mohly mít negativní environmentální dopad. Informační prostředky, do kterých řadíme např. eko-auditing, eko-labelling nebo oceňování dopadů na prostředí. Mezi

poslední patří motivační ekonomické nástroje a mechanismy, které se skládají především z ekologických daní, poplatky, subvence a vymezení právní odpovědnosti.

I přes prevenci a ekologická opatření v předchozích letech, růst negativních globálních problémů, především enviromentálních, pokračoval dále. Proto byl dne 26. června 1990 na základě deklarace hlav států a vlád na schůzi Rady, vznesen a odsouhlasen požadavek k vytvoření dalšího programu. Tedy „Pátého enviromentálního akčního programu“, který byl dalším krokem k udržitelnému rozvoji Evropského společenství.

Pátý enviromentální akční program byl svou strukturou odlišný od předchozích akčních programů. I přesto, že se tento program může jevit jako neaktuální, je důležitý pro porozumění současného prohlubování enviromentálních trendů politiky EU. Program se zaměřoval na řešení konkrétních enviromentálních problémů jako jsou změna klimatu, znečišťování vod nebo řízení odpadu. Obecným cílem bylo uzpůsobit modely růstů ES tak, aby směřovaly k udržitelnému rozvoji. Hlavní cíle spočívaly:

- *v přijetí globálního, aktivního přístupu, zaměřeného na různé aktéry a aktivity, jež ovlivňují přírodní zdroje nebo znečišťují prostředí,*
- *ve vůli měnit současné trendy a praktiky, jež poškozují prostředí pro současné a budoucí generace,*
- *v úsilí podporovat změny v chování celé společnosti zapojením a angažováním všech jejích aktérů (úřadů, obyvatelstva, spotřebitelů, podniků atd.),*
- *v přístupu založeném na principu sdílené zodpovědnosti,*
- *ve využití nových enviromentálních nástrojů. (Šimíčková, 2006).*

Byly však vymezeny i další oblasti, kterým byla vymezena zvýšená pozornost z pohledu řízení rizik. V těchto oblastech byly zahrnuty rizika týkající se průmyslu, jaderná bezpečnost a ochrana před radiací nebo pomoc v enviromentální tísní. Je však třeba zdůraznit, že již v průběhu pátého enviromentálního akčního programu se ukázalo, že dosažení cíle je v daném časovém úseku nespílitelný. (Šimíčková, 2006).

5.2 Enviromentální politika současnosti

5.2.1 Mezivládní panel pro změnu klimatu

I přestože se společnost spojených národů více či méně shodovala na tom, že je situaci okolo enviromentálních krizí třeba řešit, objevovaly se zde názorové rozpory. Především se společnost neshodovala na systému metod a hodnocení enviromentálních změn. Bylo

nutné systematizovat postupy a metody změny klimatu, a proto byl v roce 1988 na návrh generální shromáždění OSN a světovou meteorologickou organizace sestaven Mezivládní panel pro změnu klimatu (IPCC). IPCC je i v současnosti jeden z nejvýznamnějších mezinárodních orgánů, které se zabývají problematikou změn klimatu. Tvoří jej vědci z celého světa věnující se především zjišťování podstaty změn klimatu a hodnocení jejich dopadů, jak ze sociálního, tak environmentálního hlediska. IPCC každoročně sepisuje zprávy, které se zabývají klíčovými problémy ochrany a změn klimatu. Zprávy se skládají ze tří základních částí a to: fyzikální základy; Dopady změny klimatu, adaptace a zranitelnost; Zmírňování změny klimatu. (Ministerstvo životního prostředí, © 2008–2020)

5.2.2 Rámcová úmluva OSN o změně klimatu

Roku 1992 na konferenci v Rio de Janeiru byla přijata a schválena rámcová úmluva OSN o změně klimatu, která vstoupila v platnost 21. 3. 1994. I přes informace a doporučení které poskytovala IPCC, bylo jasné, že pro zlepšení klimatických podmínek to stačit nebude. Rámcová úmluva OSN poskytuje nový rámec pro mezinárodní vyjednávání týkající se řešení klimatických problémů. Tento rámec poskytuje kroky pro řešení problematiky snižování emisí skleníkových plynů, vypořádávání se s důsledky změny klimatu nebo také finanční či technologickou pomoc rozvojovým zemím. Dne 16. 10. 2009 byla úmluva schválena a podepsána 194 státy, dodnes probíhá ratifikace i dalšími státy a je jednou z nejvíce rozšířených environmentálních dohod na světě.

Úmluva je založena na čtyřech hlavních principech:

-principu mezigenerační spravedlnosti, t.j. chránit klimatický systém ve prospěch nejen současné, ale i příštích generací;

-principu společné, ale diferencované odpovědnosti, který říká, že ekonomicky vyspělé země nesou hlavní odpovědnost za rostoucí koncentrace skleníkových plynů v atmosféře, přičemž jejich povinností je i poskytovat pomoc rozvojovým zemím;

-principu potřeby chránit zejména ty části planety, které jsou více náchylné na negativní dopady změn klimatického systému, tj. především těch zemí, které jsou v rámci svého hospodářského vývoje a geografického umístění zranitelnější;

-principu tzv. předběžné opatrnosti, tj. nutnosti neodkládat řešení problému, a to ani v tom případě, že doposud nelze některé důsledky změny klimatu přesně kvantifikovat. (MINISTERSTVO ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ ČR, © 2008)

5.3 Kjótský protokol

Další vývoj pro enviromentální politiku netrval dlouho, a roku 1997 byl schválen Kjótský protokol o snižování emisí skleníkových plynů. Tento protokol byl připojen k rámcové úmluvě OSN o změně klimatu. Státy, které úmluvu podepsaly, se zavázaly ke snížením emisí do prvního kontrolního období (2008-2012) a to minimálně o 5,2 % oproti hodnotám z roku 1990. I přesto, že protokol nepodepsaly jedni z největších producentů skleníkových plynů jako např. Čína, Brazílie nebo Indie, měl Kjótský protokol své pokračování v roce 2012, a to ve formě schválení dodatku. Dodatek potvrzoval pokračování platnosti protokolu a zároveň bylo vyhlášeno druhé kontrolní období, a to v letech 2013-2020. Členské státy EU schválily snížení emise skleníkových do konce kontrolního období o 20 %, oproti základnímu roku 1990. Kromě redukce skleníkových plynů jako jsou oxid uhličitý (CO₂), metan (CH₄), oxid dusný (N₂O) a další plyny dopomáhající k ohřevu klimatu, bere Protokol v úvahu i dopady vyvolané již probíhající změnou, a to především ve způsobu využívání krajiny (zalesňování/odlesňování, péče o lesní porosty) (MINISTERSTVO ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ ČR, © 2008)

5.4 Pařížská dohoda

Neustále se zhoršující situace okolo globálního oteplování, vyžaduje spolupráci zemí na celém světě. Světoví vůdci si uvědomili, že i přes již přijatá opatření, je nutné sepsat nový ambicióznější plán. Pařížská dohoda, schválena v roce 2015 zeměmi Rámcové úmluvy OSN o změně klimatu, byla přijata jako „náhrada“ doposud aktuálního Kjótského protokolu. Akční plán v podobě Pařížské dohody k omezení globálního oteplování obsahuje tyto body:

-dlouhodobý cíl: vlády se dohodly, že udrží nárůst průměrné globální teploty výrazně pod 2 °C ve srovnání s úrovní před průmyslovou revolucí a budou pokračovat v úsilí udržet ji pod 1,5 °C;

-příspěvky: před pařížskou konferencí a během ní země předložily komplexní národní akční plány v oblasti klimatu zaměřené na snížení svých emisí;

-ambice: vlády se dohodly, že každých 5 let budou informovat o svých akčních plánech, přičemž v každém z nich stanoví ambicióznější cíle;

-transparentnost: země souhlasily rovněž s tím, že pro zajištění transparentnosti a dohledu budou sobě navzájem i veřejnosti poskytovat zprávy o tom, jak se jim daří cíle plnit;

-solidarita: EU a další rozvinuté země budou i nadále poskytovat finanční prostředky na opatření v oblasti klimatu, aby rozvojovým zemím pomohly snížit emise a také budovat odolnost vůči dopadům změny klimatu. (MINISTERSTVO ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ ČR, © 2008)

5.5 Klimaticko – energetický balíček 2020

Klimaticko-energetický balíček schválený Radou a Evropským parlamentem byl přijat v roce 2008 a následný rok vstoupil v platnost. Tento soubor legislativních předpisů je složen ze čtyř směrnic a souvisí se závazky EU z Kjótského protokolu. Vytýčuje tři hlavní cíle, kterých by mělo být dosaženo do roku 2020 v oblasti ochrany klimatu. Tyto cíle jsou:

-snížení emisí skleníkových o 20 % (oproti referenčnímu roku 1990),

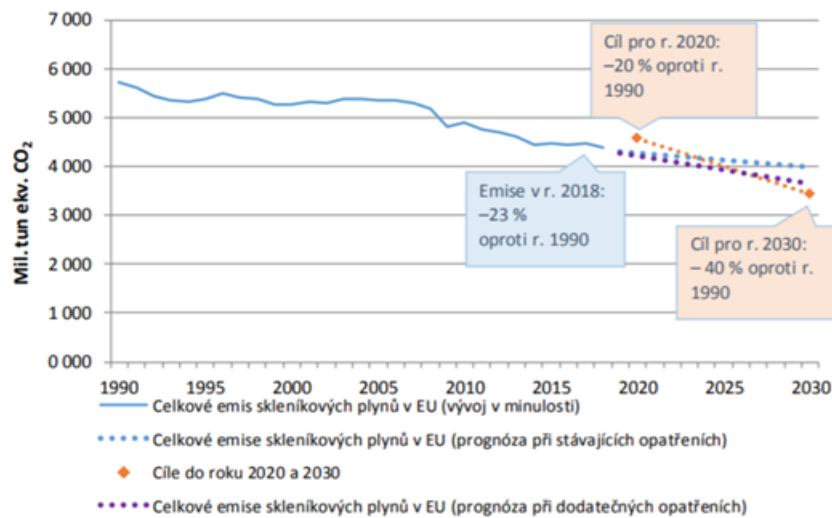
-zvýšení energetické účinnosti o 20 %,

-zvýšení tvorby energie z obnovitelných zdrojů o 20 %

Jelikož ekonomicko-technologická pozice členských zemí se liší a možnost naplnění základních cílů taky, proto se přesná čísla pro jednotlivé státy liší. Jako příklad si uvedeme Českou republiku, které měla jako cílovou hodnotu energie z obnovitelných zdrojů pouze 13 %, nejvyšší hodnoty pak mělo Švédsko a to 49 % (Ekolist, © 2017)

Pro představu vývoje emisí skleníkových plynů je uveden graf viz. níže. Tento graf ukazuje snížení emisí skleníkových plynů v EU za období 1990-2018. Linie ukazující pokles emisí představuje průměr EU. Jak je možné vidět, klesající tendence napovídá, že jeden ze základních cílů Klimaticko-energetického balíčku byl úspěšně naplněn. V roce 2018 se emise skleníkových plynů se snížila o 23 % v průměrných hodnotách. (MINISTERSTVO ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ ČR, © 2008)

Graf 2- Vývoj emisí CO₂ do roku 2030



Zdroj: (Eurostat, 2019)

Graf uvedený v této kapitole znázorňuje cíle současných environmentálních politik EU, které jsou popsány v této pasáži. Oranžové body představují cíle do roku 2020 a 2030. Jak můžeme vidět regulace uskutečněné EU měly smysl a cíl pro rok 2020 byl úspěšně splněn, dokonce mírně překonán (-23 %). Je však potřeba zmínit, že i přes úspěšný vliv klimaticko-energetického balíčku 2020, bude dosažení 40% cíle pro rok 2030 obtížné a bude vyžadovat dodatečné regulace. Jak znázorňuje modrá tečkovaná linie, při současném tempu snižování emisí CO₂ je nemožné dosáhnout tohoto cíle.

5.6 Klimaticko – energetický balíček 2030

Jak už napovídá název, balíček obsahuje souhrn nových cílů a opatření do roku 2030. Tato opatření mají vést k dosažení konkurence schopnějšího, bezpečnějšího a udržitelného hospodářství EU. Vzhledem k tomu, že tento „balíček“ navazuje na předchozí smlouvy a dohody, jeho náplň je spíše prohlubování již daných norem. Patří zde cíle, jako snižování skleníkových plynů, větší využívání energií z obnovitelných zdrojů a také je zde vymyšlen nový systém správy a ukazatele úspěšnosti.

I v předchozím balíčku 2020 byly jednotlivé cíle individuálně přizpůsobeny dle možnosti daného členského státu, obecně byly přijaty tyto kroky:

-závazek pokračovat ve snižování emisí skleníkových plynů; cílem je snížit do roku 2030 emise o 40 % oproti úrovni z roku 1990;

-cíl alespoň 27% podílu energie z obnovitelných zdrojů na spotřebě energie, s možností flexibilního stanovení vnitrostátní cílů pro členské státy;

-větší energetická účinnost prostřednictvím případných změn směrnice o energetické účinnosti;

-začlenění rezervy tržní stability do reformy systému EU pro obchodování s emisemi;

-klíčové ukazatele – v oblasti cen energie, diverzifikace dodávek energie, propojení členských států a technologického vývoje – k posouzení pokroku při budování konkurenceschopnějšího a udržitelnějšího energetického systému;

-nový správní rámec pro podávání zpráv členských států, a to na základě národních plánů, které jsou koordinovány a posuzovány na úrovni EU.

(MINISTERSTVO ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ ČR, © 2008)

Vzhledem k překvapivým výsledkům klimaticko-energetického balíčku 2020 byly v roce 2018 přijaté cíle v oblasti obnovitelných zdrojů a energetické účinnosti navýšeny. EU tak přislíbila snížení emise skleníkových plynů alespoň o 40 % (oproti roku 1990), zvýšení podílu energie z obnovitelných zdrojů ve výši 32 % a zvýšení energetické účinnosti o 32,5 % (Směrnice Evropského parlamentu a Rady, 2009).

6 Elektromobilita v ČR

Elektromobilita v ČR je sice na začátku vývoje, ale již dnes můžeme říct, že nás čeká neodmyslitelná reformace automobilového průmyslu. V polovině roku 2017 bylo v České republice registrováno pouze 1521 elektromobilů. Na začátku roku 2018 byl počet elektromobilů zhruba 2000. V současné době se na českých silnicích nachází 3 694 kusů a jejich počet se neustále zvyšuje. Kde se však nachází Česká republika na poli elektromobility a jaké jsou její vyhlídky v budoucnosti? To vše bude naplní následujících kapitol.

6.1 Aktuální stav dobíjecích stanic v ČR

K současnému datu se v České republice nachází zhruba 400 veřejných dobíjecích stanic různých dodavatelů. Z toho přibližně 300 dobíjecích stanic je provozováno díky třem největším provozovatelům energetických služeb, tedy díky skupinám ČEZ, PRE a E.ON. Většina dobíjecích stanic na našem území jsou rychlodobíjecí na stejnosměrný proud, ostatní jsou kombinací střídavého proudu s různým počtem a typem zásuvek.

Do poloviny roku 2018 v ČR neexistovala oficiální evidence dobíjecích stanic, tak, jak je tomu například u čerpacích stanic. Bohužel ani dnes není tato evidence ještě plně funkční. Je proto žádoucí při zjišťování lokality a způsobu fungování stanic (otevírací doba, vybavení, časová prodleva nebo způsob placení) vycházet z údajů poskytovaných jednotlivými provozovateli stanic. V dnešní době, naštěstí už vznikají či se dále rozvíjejí aplikace, které bezplatně shromažďují informace o nabíjecích stanicích a umožňují tak lepší přehled o jejich provozování. (např. elektromobilita.cz)

V případě zájmu o provozování veřejné dobíjecí stanice, je majitel povinen dodržet určitá kritéria. Provozovatel veřejné i neveřejné dobíjecí stanice musí ohlásit svou činnost na Ministerstvu průmyslu a obchodu, pod které spadá evidence dobíjecích a čerpacích stanic. Dále je majitel povinen:

- *Umožnit jednorázové dobití,*
- *Zpřístupnit informace o dobíjecí stanici a kompatibilitě stanice s elektromotorem,*
- *Zveřejnit účtované ceny (Ministerstvo průmyslu a obchodu, 2018)*

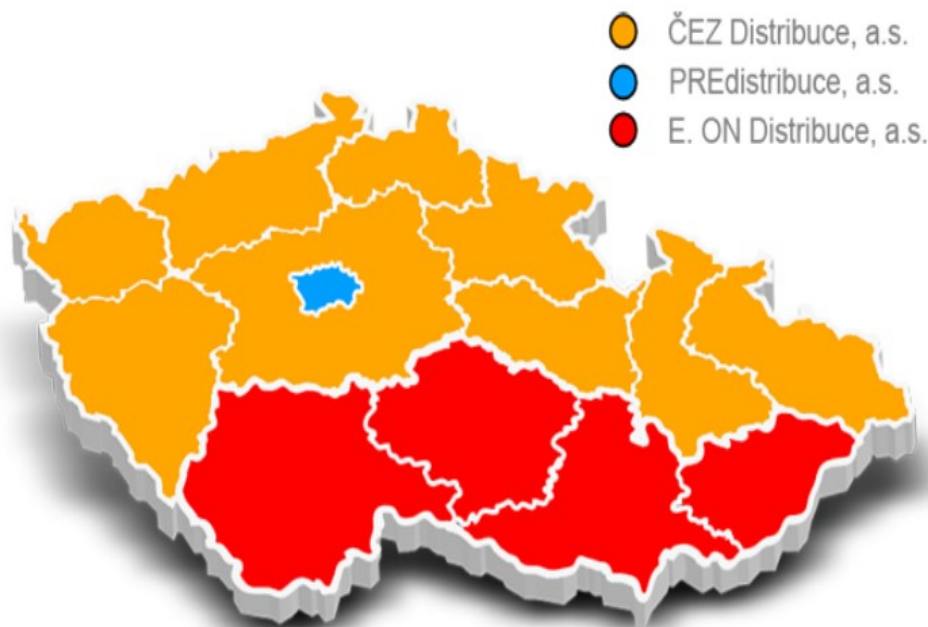
Největší množství dobíjecích stanic je momentálně lokalizováno ve třech největších městech: v Praze, Ostravě a Brně. Postupně jsou vystavovány i v dalších oblastech,

především v krajských a okresních městech. Další z oblastí s relativně hustou infrastrukturou nabíjecích stanic jsou hlavní tahy jako dálnice D1, D5 a další. Z pohledu umístění na konkrétních místech nalezneme dobíjecí stanice u obchodních center, na parkovacích a odstavných plochách (úřady, soukromé společnosti), a také na pozemcích vlastněných soukromými osobami.

6.2 Elektromobilita a distributoři v ČR

Na území České republiky se nachází celkem pět poskytovatelů vyrábějící elektrický proud. Mezi největší distributory patří skupina ČEZ Distribuce a.s., která vykonává svoji činnost na celém území ČR. Druhou společností s největším podílem výroby energie je společnost E.ON distribuce a.s., jejíž hlavní činnost probíhá na území Moravy a Jižní Čechy. Další skupinou působící pouze v Praze a okolí je PRE distribuce a.s., nicméně v Praze působí i Pražská plynárenská distribuce, která zajišťuje především podporu CNG vozu (automobil na zemní plyn). Posledním dodavatelem je společnost Innogy, která spadá pod společnost RWE. Ta je mimo výrobu elektrické energie největším distributorem zemního plynu v České republice. (ČEZ, 2017)

Obrázek 7- Přehled distributorů v ČR



Zdroj: (Elektrina, 2014)

V následujících kapitolách bude popsán vztah jednotlivých společností poskytující elektřinu k elektromobilitě a jejich plány a cíle pro rozvoj elektromobilů v České republice

6.2.1 Skupina ČEZ

ČEZ distribuce a.s. je největší energetickou společností fungující v jihovýchodní a střední Evropě, která vyrábí 75 % z celkové elektrické energie v České republice. S více než se 190 dobíjecími stanicemi, vlastní a provozuje největší veřejnou dobíjecí síť v ČR. ČEZ se elektromobilitou zabývá od roku 2009, disponuje vlastním plánem rozvoje elektromobility, který spadá pod strategickou iniciativu FUTUR/E/MOTION, zároveň je zaměřena na podporu inovativních témat a technologií. Dobíjecí stanice skupiny ČEZ jsou momentálně technologickou špičkou v dané oblasti, jelikož představují kombinace bezpečnosti a výkonu s praktickým ovládáním. Pro možnost dobíjení je však třeba stát se zákazníkem ČEZ v elektromobilitě.

Dlouhodobým hlavním cílem společnosti je vybudování husté, kvalitní a funkční sítě, která by pokryla celé území České republiky a poskytla by tak bezproblémové nabití na cestách. Nejde však pouze o stavbu dobíjecích stanic, ČEZ nabízí širokou škálu produktů. Jedná se především o domácí dobíjecí stanice, příslušenství, ale také tarify. Za měsíční poplatek 450 Kč obdrží majitel čip, který mu umožní neomezené dobíjení na stanicích ČEZ.

Projekt elektromobilita ČEZ má spousty partnerů, kteří spolupracují, a tím samotnou strategii posilují. Jedná se především o partnerství se samotnými výrobci automobilů a dobíjecích stanic, tudíž je zde prostor pro inovace a jednotné slazení technologií. Tito partneři jsou např. Peugeot, Volkswagen, ŠKODA nebo Hyundai a další (ČEZ, 2017)

6.2.2 Skupina E.ON

K dalším významným distributorům elektrické energie, kteří podporují rozvoj elektromobility je skupina E.ON. Tato skupina se mimo elektromobility zabývá také pohonem na CNG a byla první, která vybuďovala veřejnou dobíjecí stanicí pro elektromobily v ČR. Již v roce 2010 započaly první krůčky podpory elektromobility tím, že společnost E.ON zapůjčila elektrické skútry policii v Českých Budějovicích a Českém Krumlově. Od roku 2013 byla založena síť elektro půjčoven, kde je k dispozici možné zapůjčení elektrokol a elektrických skútrů. Skupina je také součástí iniciativního projektu s názvem "Konnsorcía NEXT-E", v rámci, kterého se má vybudovat v nadcházejícím období 252 dobíjecích stanic v oblasti východní a střední Evropy. E.ON provozuje v ČR

několik elektromobilů, jako např Smart Fortwo Ed nebo dodávku Vito E-Cell od výrobce Mercedes-Benz, které využívá při své činnosti. Momentálně skupina E.ON vlastní 30 dobíjecích stanic a v roce 2020 se má tento počet zvýšit o dalších 20 stanic (E.ON, 2017)

6.2.3 Skupina PRE

Společnost PRE distribuce a.s. je další společností podporující elektromobilitu v ČR. Pomocí projektu s názvem PRE mobilita, se snaží aplikovat a rozvíjet všechny momentální trendy ve využití elektřiny. Společnost se taktéž podílela na budování dobíjecí infrastruktury. Její stanice zvané PREpoint se v současnosti nacházejí především v Praze. V roce 2015 založila společnost půjčovnu elektromobilů a plug-in hybridů, zároveň poskytuje a prodává elektrokola neboli PREkola, nabízí také možnost prodeje elektromobilů na leasing, a to u automobilů značky BMW, Nissan nebo Volkswagen.

Ve spolupráci s hlavním městem Praha byla v roce 2018 vybudována rychlodobíjecí stanice v Pražských Holešovicích, která využívá energii z fotovoltaických článků. Přebytně vyrobená energie se uchovává v bateriích a při překročení kapacity pak zbytek putuje do elektrické sítě.

6.2.4 Skupinu RWE

RWE zastřešující společnost Inoggy je dalším významným „sponzorem“ vývoje elektromobility. Tento distributor s působností po celé Evropě a sídlem v Německu zaznamenal již 2000 dobíjecích stanic na celém území EU. Kromě projektu eMobilita, a stavby veřejných dobíjecích stanic, nabízí také malé dobíjecí adaptéry, které jsou vhodné pro domácnosti či firmy.

Na závěr je důležité říct, že všechny zmíněné společnosti nabízejí elektromobilitu na „klíč“ což znamená, že zprostředkovávají elektromobily, dobíjecí stanice, montáž, následný servis a údržbu (INOGGY, 2019)

6.3 Současná elektromobilita v ČR

V posledních několika letech, lze pozorovat rozmach elektromobility napříč celým světem. Toto dynamické období rozvoje elektromobility, lze pozorovat ve všech aspektech, jako je například stavba dobíjecí infrastruktury, rozšiřující se nabídka a příznivější cena automobilů nebo úprava legislativy jak v EU, tak i na území České republiky. V nastávajících kapitolách bude shrnut současný stav elektromobilů

v ČR. Tabulky dále uvedeny budou dosahovat pouze do roku 2018, oficiální statistiky ministerstva dopravy jsou zpracovány právě jen do roku 2018.

Na konci roku 2018 byl v České republice registrováno více jak 5,7 miliónu osobních vozidel, zhruba 700 tisíc nákladních vozidel a přes 20 tisíc mikrobusů a autobusů. Detailnější rozložení do jednotlivých skupin viz. tabulka.

Tabulka 2- Počet registrovaných vozidel v ČR

Typ dopravního prostředku	2010	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Motocykly	924 291	977 197	998 816	1 046 467	1 074 880	1 102 392	1 132 085
Osobní automobily	4 496 232	4 729 185	4 833 386	5 115 316	5 307 808	5 538 222	5 747 913
Mikrobusy a autobusy	19 653	19 619	19 808	19 950	20 097	20 719	21 271
Nákladní vozidla	584 921	593 439	608 711	646 792	667 705	689 368	706 262
Silniční tahače	13 045	7 626	6 621	5 283	4 488	4 132	4 360
Návěsy	53 637	49 752	52 183	53 815	53 826	52 855	50 030
Přívěsy	278 137	345 742	374 050	405 908	423 373	434 872	441 769
Speciální automobily	36 660	32 447	32 034	32 258	31 886	31 277	30 741

Zdroj: vlastní zpracování na základě statistik (Ministerstva dopravy, ročenka 2018)

Jak je možné vidět v tabulce č. 3 osobní a lehkou užitkovou vozy zastupují velkou část celkové dopravy. Právě proto je tato práce a většina environmentálních programů a opatření směřována na tuto skupinu, jelikož snížení emisí u těchto vozidel znamená výrazné snížení emisí z celkové dopravy.

Při pohledu na tabulku č. 4 je lze říct, že na konci roku 2019 bylo na českých silnicích přes 200 tisíc vozidel využívající alternativní pohon, resp. palivo. Z toho pouze okolo 2800 automobilů využívající pouze elektrický pohon (BEV). Dále přes 8000 vozidel s hybridním pohonem, z toho jen 1300 kusů plug-in hybridů. Zbývající část, tvoří vozy s pohonem LPG či CNG, které nejsou v PEST analýze zahrnuty.

Tabulka 3- Počet registrovaných vozidel využívající alternativních paliv

Typ pohonu	2019
LPG	181 133
CNG	18 428
Hybridní pohon	8 346
z toho plug-in hybridů	1 326
Elektrický pohon	2 837

Zdroj: vlastní zpracování na základě (EAFO, 2019)

Nejvíce prodávanými značkami minulého roku nebyly paradoxně ty nejlevnější elektromobily, nýbrž dražší modely např. od firem BMW či Tesla. Tabulka 5 porovnává 5 nejprodávanějších elektromobilů jak v ČR, tak v EU. Z pohledu je zřejmé, že

nejprodávanejší model v ČR je Nissan Leaf, avšak v EU je lídrem elektromobilů Tesla Model, která v současné době disponuje nejlepší kapacitou akumulátoru.

Tabulka 4- Pět nejprodávanejších BEV v ČR a EU

CZ	Prodané kusy	EU	Prodané kusy
Nissan Leaf	109	Tesla Model 3	63 875
BMW i3	108	Renault Zoe	39 987
Hyundai Ioniq Electric	90	BMW i3	22 360
Volkswagen e-Golf	89	Nissan Leaf	20 676
Tesla Model 3	73	Hyundai Kona	17 466

Zdroj: vlastní zpravování na základě (EAFO, 2019)

Shrnutí

Tato část práce byla věnována představení elektromobility v České republice a jednotlivých distributorů energií, kteří právě do podpory elektromobilů investují. Jak můžeme vidět elektromobilita v ČR je na začátku a potřebuje ke svému růstu neustále dopomáhat. Právě zhodnocení aktuální situace v České republice je předpokladem zpracování správného a vhodného návrhu.

7 Návrh podpory elektromobility v ČR

7.1 PEST analýza

V této části praktické práce bude vypracována PEST analýza, která bude vytvořena současně pro země Evropské unie, které budou zároveň porovnávány s ČR. Mimo země EU bude do analýzy také přidáno Norsko, které je lídrem elektromobility v celé Evropě. Zvolené země PEST analýzy jsou vybrány čistě na základě stupně rozvoje a podpory elektromobility. Pro možnost srovnání a posouzení je nutné vypracovat tabulku s procentuálním zastoupením registrací čistě elektrifikovaných vozidel (BEV) jednotlivých krajín EU.

Tabulka 5- Podíl elektromobilů

Země	Podíl BEV 2015 v %	Podíl BEV 2016 v %	Podíl BEV 2017 v %	Podíl BEV 2018 v %
Norsko	15,7	17,1	20,8	31,2
Nizozemí	0,92	1,12	2,39	5,4
Rakousko	0,54	1,16	1,54	2
Francie	0,9	1,08	1,18	1,4
Švédsko	0,86	0,79	1,11	2
Portugalsko	0,36	0,36	0,74	2
Německo	0,39	0,34	0,73	1
Maďarsko	0,15	0,18	0,64	0,9
VB	0,38	0,38	0,54	0,7
Belgie	0,27	0,38	0,5	0,7
Irsko	0,37	0,27	0,47	1
Slovinsko	0	0,24	0,46	0,6
Finsko	0,22	0,19	0,42	0,6
Španělsko	0,13	0,17	0,32	0,5
Dánsko	0,22	0,59	0,31	0,7
Lotyšsko	0,12	0,13	0,23	0,8
Slovensko	0,07	0,07	0,22	0,3
Bulharsko	0,09	0,02	0,2	0,4
Litva	0,22	0,32	0,2	0,4
Rumunsko	0,03	0,08	0,18	0,4
ČR	0,13	0,08	0,11	0,3
Estonsko	0,16	0,15	0,1	0,4
Itálie	0,09	0,08	0,1	0,3
Polsko	0,02	0,03	0,09	0,1
Řecko	0,05	0,02	0,04	0,1

Zdroj: vlastní zpracování na základě (EAFO, 2020)

Na základě tabulky 6 byly vybrány země, pro které bude PEST analýza vypracovaná. Tyto země byly vybrány tak, aby analýza poskytla co nejlepší vypovídající hodnotu, proto byly vybrány země s největším procentuálním podílem BEV (Nizozemí, Norsko), dále pak země se střední hodnotou (Rakousko) a země s nižší hodnotou (Německo). Na základě výsledků z porovnání, pak bude vytvořen návrh pro podporu rozvoje elektromobilů v ČR.

7.1.1 Politické a legislativní faktory

Cenová politika elektromobilů

Jak už bylo několikrát zmíněno Evropská unie svou enviromentální politikou směřuje k snižování emisí CO₂ prostřednictvím rozvoje elektromobilů. I přes snahy jednotlivých států o aplikaci této politiky na svém území je stále velmi důležitým faktorem cena jednotlivých elektromobilů. Podle výzkumu asociace evropských konstruktérů vozidel (ACEA), mají ceny výrazný vliv na koupi nového automobilu. Tento předpoklad potvrzuje fakt, že flotila vozidel v EU stárne, a spotřebitelé častěji odkládají nákupy nových automobilů. Zatímco v roce 2008 bylo průměrné období pro koupi nového vozidla 8,5 let, v současnosti se posunulo až na 11 let. Podle asociace ACEA představuje cena nových elektromobilů přesahující cenu vozidel se spalovacím motorem výraznou bariéru a působí negativně na rozvoj tohoto trendu. Cena vozidel je na základě několika faktorů různá. V EU najdeme hned několik cenových úrovní u stejných modelů aut, záleží na ekonomické úrovni dané země. Pro srovnání cenových rozdílů byl vybrán model elektromobilu, který je téměř totožný s jeho benzínovým protějškem. Jedná se o VW E-Golf a VW golf 1,5 TSI DSG, tyto vozy disponují podobnou výbavou i výkonem. Cenové porovnání a rozdíly v cenách jsou uvedeny v tabulce 5

Tabulka 6- Cenový rozdíl automobilů

země	Cena VW E-Golf	Cena VW golf 1,5 TSI DSG	Rozdíl ceny
Nizozemí	39 680	30 380	9 300
Norsko	24 000	40 427	+16 427
Rakousko	39 390	27 321	11 600
Německo	35 900	27 000	8 900
ČR	37 270	22 132	15 754

Zdroj: Vlastní zpracování na základě (VW, 2020)

Z porovnání tabulky 5 (znázorňující cenový rozdíl mezi elektromobilem a jeho spalovacím protějškem) a tabulky 4 (znázorňující počet elektromobilů z celkových registrovaných osobních aut) se dá vyvodit relativně značná souvislost. Země s nižším cenovým rozdílem mezi elektromobilem a spalovacím vozidlem dosahují vyššího prodeje než země s větším cenovým rozdílem. Česká republika, jakožto země s největším cenovým rozdílem 15 754 eur má pouze 0,3 % elektromobilů z celkově registrovaných osobních aut, zatímco Nizozemí s cenovým rozdílem 9 300 eur je zemí s největším podílem elektromobilů v EU. Jak můžeme z tabulky vidět zářným příkladem je Norsko, které má jako jediná země menší cenu elektromobilu, než je cena u spalovacího motoru. Tento fakt je způsoben velkou podporou elektromobilů ze strany státu a mimo jiné zájemce nemusí hradit DPH, které dosahuje až 25 %.

Dotáční politika

Nejen nákupní cena je velmi důležitým faktorem při nákupu nového automobilu či elektromobilu. Mnohé vlády jednotlivých zemí se snaží podpořit prodej elektromobilů nebo plug-in hybridů formou různých dotací. Momentálně je nabízena široká škála dotací pro majitele elektromobilů, což je způsobeno snahou eliminovat nevýhodu vyšší ceny v porovnání s konkurentem se spalovacím motorem. Všechny země EU ve větší či menší míře poskytují uvedené dotace, až na Polsko a Estonsko, které neposkytují žádnou formu dotace.

Nejčastějším typem dotací v Evropské unii pro majitele elektromobilu je osvobození nebo snížení platby registračních poplatků, ekologických daní, dálniční známky a dalších možných poplatků spojených s provozováním automobilu. Jelikož tyto daně tvoří nemalou část financí potřebné k provozu automobilu, působí tyto „slevy“ jako motivátor.

Dotace však nejsou určeny pouze pro majitele, ale většina zemí poskytuje daňové zvýhodnění i pro podnikatele nebo firmy, jelikož služební vozy tvoří značnou část dopravy. Zájemci o elektromobil mají také možnost čerpat jednorázové finanční dotace, které se pohybují v tisících korunách. Tento typ finanční výpomoci je však ve většině případů časově omezený, jelikož je čerpán z předem vymezeného finančního „balíčku“. Tato finanční výpomoc má bezpochyby za účel přilákat možné zájemce a tím zredukovat cenový rozdíl.

Finanční výpomoc či osvobození od daných poplatků není však jediným benefitem pro zájemce a majitele elektromobilů. Jednotlivé státy se snaží přilákat zájemce pomocí benefitu v podobě bezplatného parkování, neplacení mýtného, možnost vjezdu do centra měst, využívání pruhu pro autobusy, nebo vyšší povolené rychlosti na dálnici.

Souhrn dotací zemí PEST analýzy

ČR

Daňové benefity: V ČR jsou majitelé elektromobilů osvobozeni od nákupní a silniční daně a mohou bezplatně parkovat v Praze.

Podnikatelské benefity: Hybridní, elektrické a ostatní vozidla poháněné alternativním palivem jsou osvobozené od silniční daně (pouze služební vozidla). Od roku 2016 lze požádat o dotaci pro podnikatele a úředníky. Na základě dotace lze zažádat o 50 tisíc až 10 milionů Kč, maximálně však bude pokryto 75 % ceny nákupu elektromobilů.

Ostatní benefity: Hybridní a elektrické automobily mohou parkovat ve vyznačených zónách města Prahy.

NIZOZEMÍ

Nizozemí je v současnosti lídrem elektromobility a představuje pátý největší trh s elektromobily na světě (Gibson, 2018). Do roku 2030 plánuje zákaz registrace nových vozidel produkující emise CO₂. Aby bylo možné tento plán uskutečnit, vláda poskytne dotaci ve výši 6000 eur na koupi elektromobilu, tuto dotaci je možné čerpat od příštího roku tedy 2021. Dotace má však klesající charakter a do roku 2030 by měla postupně klesat na částku 2200 eur. Momentálně zde nefunguje systém přímých finančních dotací, nicméně přísná daňová politika spalovacích vozidel, dělá z elektromobilů zajímavou finanční investici, jelikož majitelé mohou ušetřit na provozu až tisíce eur za rok.

Daňové benefity: Jak už bylo řečeno v Nizozemí je velice přísná daňová politika pro automobily se spalovacím pohonem, tudíž všechna vozidla produkující nulové emise CO₂ nemusejí platit registrační daň. Vozidla produkující méně než 79 gCO₂/ km musí platit 6 eur za gram, automobily produkující 80-106 gCO₂/ km jsou povinni platit 69 eur/ gCO₂, poslední skupinou jsou vozidla produkující emise CO₂ nad 174 gramů, ty musejí platit až 476 eur/ g.

Silniční daně jsou zbaveny vozidla emitující nulové emise. Automobily produkující emise CO₂ pod 51 gramů platí polovinu silniční daně oproti klasickému vozu se spalovacím motorem.

Podnikatelské benefity: Podnikatel v Nizozemí je nucen platit daň ze služebního vozu, tato daň se pohybuje v rozmezí 4-25 % z původní hodnoty vozu. Elektromobily spadají pod nejnižší možnou daň tedy 4 %, vozy produkující méně než 51 gCO₂/ km platí 15 %, producenti emisí v rozmezí 51-106 gCO₂/ km spadají pod 21 % daň, vozy přesahující toto rozmezí platí pak nejvyšší možnou sazbu.

Ostatní benefity: Nizozemí nabízí majitelům elektromobilů také další benefity nefinanční povahy, např. bezplatná parkování. Nizozemí představuje uživatelský komfort ve formě rozsáhlé dobíjecí sítě a identifikační karty, se kterou je možné dobíjet automobily v celém Nizozemí, a dokonce i v některých příhraničních oblastech. Dalším možným faktorem přispívající k rozvoji elektromobilů v Nizozemí, je fakt že 47 % majitelů elektromobilů nabíjí elektromobil v práci. (Thou, 2017)

RAKOUSKO

Daňové benefity: Netýká se pouze elektromobilů, ale v případě že automobil emituje méně než 90 gCO₂/ km je osvobozen od platby registrační a silniční daně.

Finanční benefity: Zájemce o elektromobil má od roku 2017 nárok na dotaci ve výši 4000 eur a na plug-in hybrid 1 500 eur, jedinou podmínkou je, že cena automobilu nesmí přesahovat 50 tisíc eur. (Hybrid)

Podnikatelské benefity: Elektromobily jsou osvobozené od platby DPH.

Ostatní benefity: V Rakousku je rychlostní omezení 100 km /h, aby se omezily emise spalovacích vozidel, to neplatí pro elektromobily, které mohou jezdit až 130 km /h. Další benefity se se liší podle regionu, především se jedná se o bezplatné parkování na vyznačených místech nebo nižší cena za energii.

NĚMECKO

I přes malý cenový rozdíl mezi elektromobilem a spalovacím konkurentem, je Německo zemí velkoobjemových spalovacích motorů (např. BMW), na které si spotřebitelé již zvykli. Navzdory silné ekonomice a vysoké životní úrovni nejsou spotřebitelé ochotni si elektromobily pořídit. Německá vláda se proto rozhodla vyhradit 300 miliónu eur na výstavbu 15 tisíc stanic v letech 2017-2020 (Lambert, 2016). Tento

aspekt měl za následek zvýšení počtu elektromobilů v letech 2017-2018 o 0,4 %, tento nárůst se však další rok opět začal snižovat.

Finanční benefity: Peněžní dotace byla poskytována od roku 2016 ve výši 4000 eur pro elektromobily a 3 000 eur pro plug-in hybrid, a to pouze pro vozidla v ceně do 60 000 eur. Tyto dotace byly poskytovány pouze do roku 2019. Dnes je možné čerpat dotace až do výše 6 000 eur u vozu v ceně do 40 tisíc eur. U vozů cenou vyšší je dotační příspěvek 5 000 eur.

Daňové benefity: Elektromobily jsou osvobozené od registrační daně a roční silniční daně po dobu 10 let. Hybridní automobily platí redukovanou daň na základě vyprodukovaných emisí.

Podnikatelské benefity: Jestli-že je elektromobil nebo hybrid určen jako služební vozidlo, v závislosti na kapacitě akumulátorů může majitel dosáhnout na dotace až do výše 7 500 eur.

Ostatní benefity: Elektromobily mohou bezplatně parkovat a mohou využívat jízdni pruhy pro autobusy.

NORSKO

Norsko, i přestože nepatří mezi členy EU je absolutním lídrem elektromobility ve světě, kdy nejaktuálnější čísla z roku 2020 ukazují až 50 % podíl elektromobilů na celé dopravě (v naší však pracuje s rokem 2018). Norsko všeobecně kraluje ve výhodách a benefitech pro elektromobily, jelikož je začalo zavádět již v roce 1990, kdy byla zavedena výjimka daně.

Finanční benefity: Majitel elektromobilu je osvobozen od daně z koupě automobilu, která je extrémně vysoká a odvíjí se od hmotnosti elektromobilu.

Daňové benefity: Elektromobily jsou osvobozeni od platby DPH, která činí 25 %.

Podnikatelské benefity: Benefity v Norsku jsou pro uživatele elektromobilů stejné, tudíž neexistuje rozdíl mezi podnikatelem a jednotlivcem

Ostatní benefity: Speciálně pro elektromobily jsou v centrech měst zřizována bezplatná parkovací místa. Většina takových parkovišť nabízí hned několik nabíjecích stojanů. K dalším benefitům pro elektromobily lze započítat např. prominutí mýtného na dálnicích a umožnění bezplatné přepravy na trajektech.

Průměrná mzda

Spolu s cenami výrobků a služeb je průměrná mzda dalším významným faktorem udávající kupní sílu obyvatelstva, v našem případě možnost nákupu elektromobilů. Jelikož se daňový systém napříč Evropou různí, průměrné mzdy se v jednotlivých zemích EU velice liší. Rozdíl mezi zemí s nejvyšší průměrnou měsíční mzdou, tedy Dánskem, a zemí s nejnižší mzdou, tedy Rumunskem je 2 414 eur a zároveň cenový rozdíl stejného elektromobilu byl pouze 3 000 eur.

Tabulka 7- Průměrné měsíční mzdy v zemích EU

Země	Průměrná mzda po zdanění
Dánsko	2 915,15 €
Norsko	2 596,00 €
Nizozemí	2 439,95 €
Finsko	2 346,21 €
Německo	2 323,47 €
Irsko	2 300,22 €
Švédsko	2 287,68 €
VB	2 156,86 €
Belgie	2 020,74 €
Francie	2 001,39 €
Rakousko	1 988,57 €
Itálie	1 414,06 €
Španělsko	1 343,08 €
Slovinsko	1 131,87 €
ČR	953,67 €
Slovensko	858,91 €
Portugalsko	846,50 €
Litva	832,83 €
Lotyšsko	781,12 €
Estonsko	781,12 €
Řecko	731,46 €
Polsko	706,83 €
Maďarsko	612,53 €
Bulharsko	572,01 €
Rumunsko	551 €

Zdroj: vlastní zpracování na základě (Numbeo, 2019)

Tuto situaci je možno pozorovat i v dalších zemích EU, kde rozdíl mezi průměrnou mzdou a cenou stejného elektromobilu je neúměrný. Tento faktor má relativně výrazný vliv na rozvoj elektromobility, z porovnání tabulky 4 a tabulky 7, lze do určité míry pozorovat vztah mezi průměrnou měsíční mzdou, cenou elektromobilu a množstvím registrovaných elektromobilů v dané zemi. Některé země do tohoto vztahu nezapadají, jak je možně vidět např. u Portugalska, u kterého jsou prodejní čísla elektromobilů v porovnání s průměrnou mzdou o 11 příček vyšší a u Maďarska dokonce o 16 příček

vyšší. I přes nižší mzdy dosahují tyto země až 2 % registraci BEV. Tento fakt je způsoben dotací či srážkou DPH. Ovšem jsou zde státy jako např. Dánsko nebo Finsko, které i přes vysoký průměrný plat nemají odpovídající hodnoty registrací BEV, což je způsobeno nedostatečnými dotacemi a benefity na elektromobily. Norsko, jakožto jednička na poli s elektromobily sice nedosahuje nevyšší průměrné mzdy, avšak za základě cenové a dotační politiky dosahují až 6 krát většího podílu elektromobilů v dopravě než Nizozemí.

7.1.2 Ekonomické faktory

HDP

HDP neboli hrubý domácí produkt je brán jako jeden z předních ukazatelů ekonomické prosperity státu. Jak ukazuje studie vypracována automobilovou asociací ACEA, množství prodaných automobilů je výrazně koreluje na hodnotě HDP na obyvatele. Tabulka 8 ukazuje HDP na obyvatele jednotlivých zemí EU v roce 2018. Vývoj HDP v čase nalezneme viz. Příloha č. 1.

Tabulka 8 - HDP na obyvatele v roce 2018

Země	HDP 2015	...	HDP 2018
Norsko	67,95	...	69,53
Irsko	49,47	...	57,96
Dánsko	45,63	...	48,26
Švédsko	42,43	...	43,81
Nizozemí	39,17	...	41,54
Rakousko	36,14	...	37,81
Finsko	34,46	...	36,85
Německo	34,22	...	35,86
Belgie	34,36	...	35,60
Francie	31,54	...	32,83
VB	31,70	...	32,70
Itálie	25,64	...	26,74
Španělsko	23,08	...	24,88
Slovinsko	17,99	...	20,170
Portugalsko	16,62	...	18,15
Řecko	17,08	...	17,78
ČR	16,16	...	17,620
Slovensko	14,27	...	15,54
Estonsko	13,33	...	15,09
Litva	11,59	...	13,31
Maďarsko	11,13	...	12,56
Lotyšsko	10,74	...	12,14
Polsko	10,92	...	11,82
Rumunsko	7,32	...	8,74

Zdroj: vlastní zpracování na základě (Eurostat, 2020)

HDP neboli ukazatel ekonomické síly země, se projevuje při porovnání s jinými dosud řešenými faktory, jako vysoce související s celkovým prodejem elektromobilů v dané zemi. Země s vyšší hodnotou HDP jako jsou například Norsko, Nizozemí nebo Rakousko se umístili na předních příčkách v podílu elektromobilů na celkové dopravě. Hlavní rozdíl můžeme pozorovat u zemí jako Portugalsko, Maďarsko či Bulharsko, které i přes nižší HDP dosahují více jak 1 % podíl elektromobilů na celkové dopravě. Tento fakt je však způsoben vysokými dotacemi v daných zemích.

Na druhou stranu země Finsko, Dánsko nebo Irsko nedosáhli očekávané úrovně podílu elektromobilů, která by se rovnala míře HDP. Například Irsko, které dosahuje největší HDP na obyvatele a má vhodnou dotační politiku v porovnání se zeměmi EU se umístilo až na 10. místě v podílu elektromobilů.

Skutečná individuální spotřeba

Skutečná individuální spotřeba (AIC) informuje o celkovém množství všech produktů či služeb spotřebovaných domácnostmi. Mluvíme o produktech a službách, které spotřebitelé opravdu spotřebovali, bez ohledu na to, zda tento statek platili oni samy, vláda nebo jiné neziskové organizace (Králová, 2016)

I přesto, že HDP na osobu je velice důležitý ukazatel, který popisuje ekonomickou úroveň bohatství dané země, skutečná individuální spotřeba je užitečnějším nástrojem při porovnávání relativního bohatství dané země s ostatními.

Hodnoty skutečné individuální spotřeby jednotlivých států EU jsou uvedeny v tabulce níže, čísla jsou vyjádřena PPS (purchasing power standart), což je imaginární měna tzv. standart kupní síly. Ten slouží k vyjádření množství ekonomických ukazatelů při mezinárodním srovnávání. Čím větší je hodnota PPS uvedená u jednotlivých států, tím více si mohou obyvatelé dané země dovolit nakupovat.

Tabulka 9- Skutečná individuální poptávka

Země	AIC 2018
Nizozemí	132
Norsko	125
Německo	121
Rakousko	116
Dánsko	114
VB	113
Finsko	112
Belgie	111
Švédsko	109
Francie	107
Itálie	98
Irsko	94
Španělsko	90
Litva	90
ČR	83
Portugalsko	82
Slovinsko	77
Slovensko	77
Polsko	77
Řecko	76
Estonsko	74
Lotyšsko	70
Rumunsko	70
Maďarsko	64
Bulharsko	56

Zdroj: vlastní zpracování na základě (Eurostat, 2018)

I přesto, že hrubý domácí produkt je velmi podobný ukazateli AIC jakožto indikátoru ekonomického bohatství, nevykazuje tento faktor stejnou míru korelace jako HDP. Avšak i zde pozorujeme souvislost mezi podílem elektromobilů v jednotlivých zemích a skutečnou individuální spotřebou.

Největší rozdíly můžeme pozorovat u Portugalska, u kterého je rozdíl až 10 příček a Maďarska s rozdílem 7 příček, které vykazují výrazně lepší hodnoty v prodeji, než je skutečná individuální poptávka. Jak už bylo v této práci několikrát zmíněno tento rozdíl je způsoben výhodnou dotační politikou daných států. Naopak Dánsko prokazuje výrazně nižší hodnoty v prodeji elektromobilů, než by odpovídala daná hodnota AIC. Největší nesoulad uváděné studie lze vidět u Irska. V případě ukazatele AIC dosáhlo rozdílu oproti podílu elektromobilů na trhu rozdílu pouze jednu příčku načež u HDP, až o devět příček.

Porovnání nákladů pohonných hmot

Dalším důležitým faktorem probíraným v diplomové práci je cena pohonných hmot neboli cena paliva. Dle různých studií, které zkoumaly faktory ovlivňující koupi nového automobilu, je spotřeba vozidla klíčovým faktorem při výběru automobilu.

Obzvláště je-li vozidlo určené k dlouhodobým trasám, stává se palivo nejnákladnější položkou při provozu vozidla. Elektromobily mají schopnost redukovat tyto náklady, při srovnání ceny elektrické energie s fosilními palivy. Na určitou vzdálenost, jsou náklady na provoz elektromobilu podstatně nižší.

V tabulce 10 jsou uvedeny náklady elektrické energie, benzínu a nafty na vzdálenost 100 km v jednotlivých zemích EU. Hodnoty uvedené v tabulce jsou vypočteny na základě normované spotřeby, které udává výrobce a aktuální ceny, která se vztahuje k datu 1. 12. 2019. Jelikož nelze do jednoho modelu vozidla tankovat všechny druhy pohonných hmot, vybrali jsme pro porovnání tři zástupce. Model, který prezentuje elektromobily je elektromobil VW E-golf, za benzínové automobily bylo vybráno vozidlo VW Golf 1,5 TSI, a za naftové vozidlo VW Golf 1,6 TDI. Při výpočtu nákladů na spotřebovanou elektrickou energii na vzdálenost 100 km byly vybrány hodnoty za jednotku energie přes den. Při nabíjení elektromobilu z veřejné dobíjecí stanice je spotřebitel mnohdy osvobozen od různých poplatků za nabití elektromobilu. Na druhou stranu jsou zde některé společnosti provozující vlastní nabíjecí stanice, a ty vyžadují od zákazníků poplatek. Tento poplatek je buď jednorázový (registrační) nebo se odvíjí od doby nabíjení. Jak uvádí motoristický časopis Whatcar? (2018), cena za dobití se může velice lišit, např v Londýně stojí plné nabití u rychlonabíjecí stanice Shell 7,64 liber, v případě nabíjecí stanice společnosti Source London Flexi až 17,46 liber a domácí nabití pouze 2,18 liber. V této práci se však budeme zabývat čistou a průměrnou cenou pohonných hmot bez jakýchkoliv registračních nebo dalších poplatků.

Při pohledu na tabulku porovnávací náklady na palivo je zřejmé, že cena za elektrickou energii potřebnou k ujetí 100 km vzdáleností elektromobilem se různí podstatně více než je tomu u fosilních paliv. Zatím co v Bulharsku za dobití elektromobilu zaplatíme 1,68 eur, v Německu zaplatíme o více jak 300% vyšší částku a tedy 5,36 eur. Zatím co nejvyšší cenový rozdíl u ceny benzínu byl zaznamenán Bulharskem a Holandskem, a to rozdíl pouze 48 %. U nafty byl maximální cenový rozdíl 35 %.

Tabulka 10- Srovnání ceny el. energie a ceny paliva

Země	cena za el. Energie (eur)	cena za benzín (eur)	cena za naftu (eur)	
Nizozemí	2,75	8,25	5,52	5,5
Finsko	2,79	7,5	5,52	4,71
Norsko	1,8	7,46	5,03	5,66
Rakousko	3,43	6,38	4,96	2,95
Francie	2,97	7,58	5,85	4,61
Švédsko	3,43	7,63	6,13	4,2
Portugalsko	4,05	7,88	5,53	3,83
Německo	5,37	7,32	5,27	1,95
Maďarsko	2,35	6,06	5,03	3,71
VB	3,12	6,84	6	3,72
Belgie	4,94	7,1	5,89	2,16
Irsko	4,05	7,17	5,41	3,12
Slovensko	2,83	6,66	5,18	3,83
Řecko	3,42	8,04	5,64	4,62
Španělsko	4,04	6,54	4,94	2,5
Dánsko	5,37	8,14	5,7	2,77
Lotyšsko	2,79	6,34	4,89	3,55
Slovensko	2,53	7,04	5,13	4,51
Bulharsko	1,68	5,56	4,54	3,88
Litva	1,96	6,2	4,81	4,24
Rumunsko	2,11	6,2	5,02	4,09
ČR	2,53	6,34	4,98	3,81
Estonsko	2,12	6,45	5,08	4,33
Itálie	3,75	7,96	6,06	4,21
Polsko	2,56	5,84	4,68	3,28

Pomocí srovnání, míry prodeje elektromobilů jednotlivých států EU s cenou elektrické energie pro nabití elektromobilu pro ujetí 100 km vzdálenosti, nacházíme souvislost mezi cenou elektřiny a cenou benzínu a nafty. Výsledky ukazují, že největší vliv na prodej elektromobilů má cena benzínu, následuje cena nafty. To může být způsobeno tím, že v současnosti má většina lidí automobil na spalovací pohon. Například Německo, kde je rozdíl mezi hodnotou za elektrickou energii a hodnotou za benzín necelé 2 eura, tudíž odmyslíme-li si celonárodní vztah ke spalovacím motorům tak přechod na elektromobil by neměl významný finanční efekt.

7.1.3 Sociálně-demografické faktory

Struktura rozložení obyvatelstva

Jelikož jednou z hlavních nevýhod elektromobilu je omezený dojezd, je jeho používání závislé na počtu a infrastruktuře dobíjecích stanic. Zpravidla jsou tyto stanice umístěny v městech, a na hlavních dálničních tazích. Právě tento fakt způsobuje, že ježdění s elektromobilem na venkov či mimo město, může být velice omezující, což může vyústit v menší prodejnost BEV. Tabulka vytvořena níže je uvedena v procentech a

popisuje podíl obyvatelstva žijících ve městech. Na základě těchto tabulek bude zjišťována souvislost mezi strukturou rozložení obyvatelstva a podílem elektromobilů v dané zemi.

Tabulka 11- Podíl obyvatelstva žijící ve městech

Země	Podíl obyvatelstva žijící ve městech (%)
Belgie	98
Nizozemí	91
Dánsko	88
Švédsko	87
Finsko	85
VB	83
Francie	80
Španělsko	80
Řecko	79
Německo	77
Bulharsko	75
ČR	74
Maďarsko	71
Itálie	70
Estonsko	69
Lotyšsko	68
Litva	68
Portugalsko	65
Irsko	63
Polsko	60
Rakousko	58
Slovinsko	54
Slovensko	54
Rumunsko	54

Zdroj: Vlastní zpracování na základě (The World Bank)

Při pohledu na tabulku a porovnání tohoto faktoru s podílem registrací elektromobilů v jednotlivých zemích, se ukazuje relativně nízká souvislost, oproti předešlým faktorům. Nízká vypovídající hodnota je způsobená také extrémními hodnotami u zemí jako je Rakousko, Portugalsko či Slovinsko. Tyto země obsadily vysoké příčky v podílu prodeji elektromobilů, i přesto, že podle statistik bývá v městech menší část obyvatelstva, než je tomu v jiných zemích. Důvod rozdílu 19 příček v případě Rakouska či Slovinska, může být s největší pravděpodobností fakt, že obě krajiny mají kvalitní dopravní infrastrukturu. Podobný efekt lze pozorovat i u Belgie, Řecka nebo Dánska, které navzdory významnému podílu obyvatel žijících ve městech dosáhly nižších příček podílu elektromobilů, než by této úrovni odpovídalo

Dopad na životní prostředí

Elektromobily jsou často označovány za způsob dopravy, který chrání životní prostředí, především pak kvalitu vzduchu. Pro spoustu obyvatel je tento faktor klíčový při výběru, který ovlivňuje volbu nového vozidla. Málo kdo si však uvědomuje, že elektromobil redukuje pouze lokální znečištění, a to jestli je provoz opravdu bezemisní zaleží pouze na způsobu produkce energie v dané zemi. Jednotlivé krajiny a státy vykazují velké rozdíly v úrovni znečištění životního prostředí. Toto je způsobeno mnohými faktory jako například míra a způsob recyklace, vypouštění skleníkových plynů, nebo naopak využívání obnovitelných zdrojů a další. Souvislost mezi podílem elektromobilů a enviromentální zátěží dané krajiny se pokusí nastínit tabulka 11, hodnoty zde uvedené se vztahují k roku 2018.

Tabulka 12- Enviromentální zátěž zemí EU

Země	Obnovitelná energie v %	Zelená plocha v %	Skleníkové plyny	Recyklování v %	Organické pěstování
Švédsko	53,8	68,9	5,6	99,1	18,3
Rakousko	33,5	46,9	9,4	95,2	21,3
Lotyšsko	37,2	54	6	25,4	13,4
Finsko	38,7	73,1	11,1	96,8	10,5
Estonsko	28,8	52,7	15	76,9	18
Dánsko	32,2	14,6	9,3	99	7,7
Litva	25,6	34,8	7,1	65,3	7,5
Španělsko	17,3	36,8	7,3	43,3	8,5
Itálie	17,4	31,6	7,2	58	14
Slovinko	21,3	62	8,6	75,1	9,1
Portugalsko	28,5	34,7	6,9	50,4	6,8
Německo	14,8	32,7	11,4	91,7	6,8
Francie	16	31	7,1	76,9	5,3
Slovensko	12	40,4	7,6	33,3	9,8
ČR	14,9	34,5	12,4	49,9	14
Belgie	8,7	22,6	10,8	96,9	5,8
Bulharsko	18,8	35,2	8,4	35,6	3,2
Velká Británie	9,3	13	7,9	78,1	2,8
Maďarsko	14,2	22,9	6,3	49,6	3,5
Řecko	15,2	31,5	8,8	17,7	6,5
Rumunsko	25	29,8	5,8	17,6	1,7
Holansko	6	11,2	12,2	97,3	2,9
Polsko	11,3	30,8	10,5	52,8	3,7
Irsko	9,5	11	13,5	75,2	1,7

Zdroj: Vlastní zpracování na základě (Greenmatch, 2018)

Zkoumání faktoru enviromentální zátěže ukazuje jen malou úroveň shody s podílem elektrických vozidel v daných zemích. Pomineme-li, že hned několik zemí dosahovalo stejných, či velmi totožných hodnot, devět ze zkoumaných zemí mělo rozdíl až 10 příček mezi tabulkou porovnávací enviromentální zátěž a podíl elektromobilů

k celkovému počtu registrovaných aut. Nizozemí, navzdory tomu, že je lídrem elektromobility v EU, dosáhla jednu z nejmenších příček, respektive jednu z nejvyšších příček enviromentálních zátěží na krajinu. Tento trend pak následují země Francie, Maďarsko, Irsko nebo VB.

7.1.4 Technologické faktory

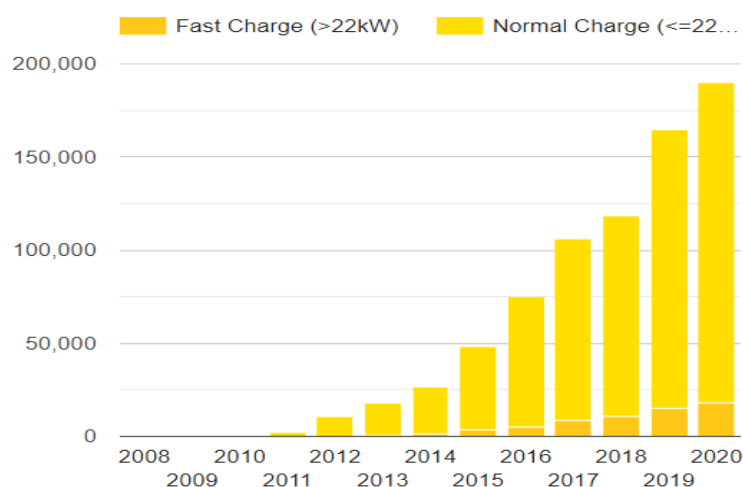
Infrastruktura dobíjecích stanic

Dobíjení akumulátorů elektromobilů je jednou z hlavních překážek pro rozvoj elektromobility. Elektrická vozidla, stejně tak jako plug-in hybridní vozidla vyžadují ke svému provozu individuální nabíjecí infrastrukturu. Jestliže chtějí země Evropské unie splnit svoje cíle v oblasti redukce emisí CO₂, je nutné, aby majitelé elektromobilů měli možnost bezproblémového nabití vozidla v kterékoliv části EU. I přes fakt, že se dobíjecí infrastruktura v posledních letech neustále rozšiřuje, pro neomezený pohyb v elektromobilu je pořád nedostačující. V současnosti se na území EU nachází přes 190 tisíc dobíjecích stanic, z toho 17 tisíc rychlodobíjecích (EAFO, 2020), a podle odhadu Evropské komise by měl jejich počet narůst až na 2 milióny do roku 2025.

Mimo nedostatek nabíjecích stanic se Evropa potýká s problémem nerovnoměrného rozložení a koncentrace stanic. Téměř ¾ z celkového počtu dobíjecích stanic je koncentrováno pouze ve čtyřech zemích EU, a to v Nizozemí, Francii, Německu a VB.

Tabulka vypracovaná níže uvádí počet nabíjecích stanic na území ČR, stanice jsou rozděleny dále na rychlodobíjecí a normální s výkonem do 22 kWh.

Graf 3 -Vývoj počtu dobíjecích stanic v EU



Zdroj: (EAFO, 2020)

Jak můžeme na první pohled vidět rychlonabíjecích stanic, které dokážou nabít 80 % baterie během 30 minut je zásadně méně. Příčina tohoto nevyváženého počtu spočívá v ceně, jelikož náklady na normální stanici jsou mnohem menší a vzhledem k momentálnímu využití dosavadní sítě by nebyly plně využity. Informace obsažené v tabulce 13 se vztahují k roku 2019.

Tabulka 13- Počet dobíjecích stanic v zemích EU

Země	Dobíjení do 22 kWh	Dobíjení nad 22kWh
Nizozemí	49 525	1 072
Německo	34 204	5 088
Francie	27 667	2 040
VB	22 353	4 735
Norsko	12 306	4 080
Španělsko	7 576	1 003
Itálie	6 675	864
Belgie	6 076	359
Švédsko	4 036	1030
Rakousko	3 741	549
Dánsko	2 244	449
Portugalsko	1 597	236
Irsko	845	207
Finsko	831	333
Maďarsko	592	124
Polsko	584	308
Slovinsko	452	127
ČR	410	365
Slovensko	350	233
Rumunsko	288	100
Estonsko	202	187
Lotyšsko	83	155
Litva	79	84
Bulharsko	70	52
Řecko	40	18

Zdroj: vlastní zpracování na základě (EAFO, 2019)

Srovnání počtu dobíjecích stanic pro elektromobily s podílem registrovaných elektromobilů v jednotlivých zemích EU ukazuje poměrně vysokou souvislost. Jelikož při pohledu na tabulku 7 a tabulku 13 je možné vidět, že většina zemí dosáhla stejné nebo podobné úrovně. Větší rozdíl v pořadí však můžeme jako obvykle pozorovat u Maďarska či Itálie, které mají nižší prodej elektromobilů, než by odpovídalo počtu dobíjecích stanic. Velkou nesrovnalost v tomto faktoru prokazuje Norsko, které jako absolutní lídr elektromobility nedosahuje třetinového počtu dobíjecích stanic jako je tomu v Nizozemí

nebo Německu. Tento fakt je způsoben tím, že do statistik jsou zahrnuty jen „stanice“ a nikoliv dobíjecí body, které jsou v Norsku umístěny na parkovištích jednotlivých firem, univerzit nebo jen v soukromém vlastnictví.

Údržba vozidla

I přesto, že elektromobily poskytují vlastníkově benefit již ve formě ušetřených nákladů za palivo, je dalším finančním faktorem údržba samotného vozidla. Tento fakt je způsoben tím, že se spalovací motor, oproti vozidlu s elektrickým motorem se skládá ze stovek pohyblivých součástí. Tyto součástky je postupem času třeba měnit, a proto jsou náklady výrazně nižší. U elektromobilů není třeba měnit olej, zážehové svíčky, palivový filtr nebo podstoupení emisní kontroly, což způsobuje výrazné finanční úspory za provoz vozidla.

Avšak i přes jmenované výhody při údržbě, i s elektromobily jsou majitelé nuceni podstupovat servisní prohlídky. Mezi nejzákladnější a zároveň nejnákladnějším servisním úkonům patří výměna akumulátoru (baterie). V současnosti jsou používány lithium-iónové baterie, které postupem nabíjecích cyklů ztrácejí svou kapacitu a tím se snižuje dojezdová vzdálenost.

Vzhledem k dnešní době globalizace nebudou v této části práce vypsány hodnoty související s údržbou elektromobilů v jednotlivých zemích EU. A to z důvodu celoevropské nabídky, kde se ceny liší jen velmi zřídka a záleží především na ekonomické úrovni dané země tak jako tomu bylo u ekonomických faktorů. Většina výrobců poskytuje záruku až 8 let a dojezd až 150 tisíc kilometrů, poté dochází k ubývání účinnosti baterie a pro správné fungování a bezpečnost je nutné pořídit novou. Po uplynutí záruční doby je majitel nucen obnovu baterie hradit sám. I přesto, že s přibývajícím počtem elektromobilů cena baterií postupně klesá a tento trend by měl pokračovat i v budoucnu, je třeba si připravit řádnou finanční rezervu. Cena baterií se pohybuje v širokém rozmezí, od 100 tisíc až po 1,5 miliónu.

Tabulka 14- Ceny baterií

Model	Cena v Kč
Nissan Leaf	100 000
Tesla Model S	770 000
Chevrolet Bolt EV	360 000
Audi Etron	970 000
Mercedes Benz EQC	1 270 000

Zdroj: vlastní zpracování na základě (Miškerík, 2019)

Na závěr je třeba říct, že se snižujícími cenami baterií se budou snižovat i ceny elektromobilů, což by do budoucna mohlo způsobit zvýšený zájem o elektromobily. Cena baterií může na první pohled působit jako extrémně vysoká, avšak je nutné zamyslet se nad úsporou finančních nákladů, které by majitel elektromobilu utratil za běžné palivo.

Shrnutí

Pomocí PEST analýzy, která byla zpracována na jednotlivé země EU, jsme určili klíčové faktory, které mají vliv na rozvoj elektromobility. Jak už bylo v práci zmíněno, některé faktory působily větší či menší mírou a stejně tak jsou více či méně ovlivnitelné. V další části práce budou jednotlivé faktory aplikovány do autorského návrhu, který by měl podpořit elektromobilitu v České republice.

7.2 Autorský návrh pro podporu elektromobility

Tato práce měla za cíl zmapovat relevantní faktory, které by mohly ovlivňovat prodej elektromobilů. A na základě PEST analýzy vytvořit návrh pro podporu elektromobility v České republice. Při vytváření analýzy a zkoumání vlivů jednotlivých faktorů, se ukázalo, že každý námi zkoumaný faktor působí různou mírou na prodej elektromobilů. Systém zjišťování vlivu jednotlivých faktorů fungoval na základě srovnávání pořadí u jednotlivých vlivů s pořadím podílů elektromobilů v jednotlivých zemích. V případě, že pořadí u zkoumaného faktoru bylo stejné nebo podobné jako pořadí u podílu elektromobilů, byl vliv označen za vysoký. A naopak, v případě velkých rozdílů v pořadí, neměl tento vliv výraznou souvislost s prodejem elektromobilů. U některých zemí byly hodnoty daného faktoru velice odlišné, což bylo zapříčiněno zavedením efektivních dotačních politik v daných zemích. Další odstavce této práce budou věnovány právě návrhu pro podporu elektromobility v ČR.

Cena elektromobilu

Jak ukázala naše analýza, byla zjištěna velká souvislost mezi cenou elektromobilu a podílem prodeje elektromobilů. Zde byla srovnávána cena elektromobilů s jeho benzinovým protějškem.

Dle mého názoru je cena jedním ze základních faktorů ovlivňující nákup elektromobilů, a právě cena je prvním bodem mého návrhu. Je třeba si uvědomit, že i přes ekologické benefity elektromobilů jsou na prvním místě finance jednotlivce, proto je

nutná podpora vlády. Tlačit na výrobce, aby snížil cenu elektromobilů je nepravděpodobné až téměř nemožné. Jsou zde však možnosti, které by cenu elektromobilu mohly snížit a tím vyrovnat cenový nepoměr vůči spalovacím vozidlům.

Mimo zvýšení či zlepšení dalších benefitů, které budou rozebírány v dalších částech práce, je dle mého názoru nutné částečně osvobodit od daňové povinnosti produkty spojené s elektromobilitou obecně. Částečné snížení daní pro automobilky nebo dokonce odpuštění DPH pro zákazníky, jak je to například v Norsku (odpuštěna daň 25 %), by mohlo mít za následek enormní zvýšení poptávky. Pro představu: odpustili bychom zákazníkovi cca 21 % daň z přidané hodnoty cena elektromobilu, použitého v naší analýze by klesla až o 6 tisíc eur. Tento krok by výrazně snížil rozdíl mezi elektromobilem a spalovacím protějškem. Z téměř 16 ti tisícového rozdílu (v eurech), by po aplikaci tohoto návrhu činil rozdíl pouze 7 tisíc eur.

Dotační politika

Dotace neboli dotační politika je nejzákladnější pilíř pro podporu prodeje elektromobilů. Každá země má svůj vlastní přístup k dotacím, ale je nutné říci, že čím jsou dotace vyšší či přesněji, čím větší kompenzace ceny ze strany státu je, tím větší je zájem o elektromobily. Troufám si tvrdit, že dotační systém České republiky nesplňuje základní kritéria, které by vyvolávaly závratný zájem o elektromobily.

Jak už bylo v práci zmíněno, dotace nemusí být pouze finanční, ale jedná se o souhrn benefitů poskytovaných majitelům elektromobilů. Naše analýza ukázala, že země, které zavedly finanční typ dotací, zaznamenaly nárůst prodeje elektromobilů. Součástí mého návrhu na podporu elektromobility v České republice je zavedení jednorázové finanční podpory, která by alespoň částečně vykompenzovala cenu. Věřím, že právě velký cenový rozdíl mezi elektromobilem a spalovacím protějškem má obrovský vliv na pořízení automobilu. Protože velké finanční úspory, které plynou z užívání elektromobilu jsou pro zákazníka na „první“ pohled skryty.

Je jasné, že kompenzace ceny na přijatelnou úroveň jako je tomu například v Norsku nebo Nizozemí není v ekonomických možnostech našeho státu, proto se můj návrh odvíjí od dotační politiky Německa. Dle mého názoru by poskytnutá podpora měla být v součinnosti i dalšími benefity minimálně 4 000 eur (100 000 Kč).

Dalšími významnými prvky, které zvyšují popularitu a zájem o elektromobily jsou nefinanční benefity, které v rámci životnosti vozu mohou ušetřit významné částky.

Pravdou je, že Česká republika již poskytuje určité benefity, jak uvádí hned několik zdrojů, a dotační politika se také bude zlepšovat. I přesto je součástí mého návrhu hned několik nefinančních benefitů, kterými jsem se inspiroval v zahraničí.

Návrh obsahuje:

- Bezplatné parkování na všech místech v ČR,
- Odpuštění dálniční známky, a to především pro podnikatele,
- Dočasné snížení sazby za el. energii

Dalším faktorem probíraným v naší analýze byla průměrná mzda, která se projevila jako velice korelující u podílu elektromobilů v jednotlivých zemích EU. Především je to způsobeno tím, že vyšší průměrné mzdy „kompenzují“ cenu elektromobilu, která je zpravidla v přepočtu větší než 200 tisíc Kč oproti spalovacímu konkurentovi. I přes velký význam tohoto faktoru, není možné v této oblasti doporučit či vytvořit odpovídající a smysluplný návrh, jelikož průměrná mzda je zpravidla otázkou celé ekonomiky a nelze ji jen tak ovlivňovat.

S podobnou situací se setkáváme i u hrubého domácího produktu nebo u skutečné individuální poptávky, kde jsou opět tyto ukazatele téměř neovlivnitelné a záleží na celkovém rozvoji země. Je třeba říci, že i přes neaplikovatelnost výsledků v mém návrhu, jsou tyto ukazatele jasným indikátorem, že rozvinutější či silnější ekonomiky mají lepší sklony k rozvoji elektromobility.

Na druhou stranu, výrazně ovlivnitelným faktorem, jsou dle mého názoru „náklady na pohonné hmoty“ jelikož jsou nezanedbatelným nákladem při provozu vozidla. Opět se zde potýkáme s problémem intenzity ovlivnění. Ceny ropy benzínu a stejně tak i elektrické energie jsou stanového na mezinárodních úrovních a ovlivňování této komodity (umělé snižování či zvyšování fosilních paliv) může mít za následek způsobení škod na celé ekonomice. Je zde však varianta, která se může vyhnout těmto umělým posunům cen. Dle mého mínění by měl stát v úzké kooperaci s distributory energií, snížit cenu energií čerpané právě pro provoz elektromobilu. Součástí mého návrhu je snížení sazby energií čerpané elektromobilem. Tato finanční kompenzace by byla časově omezena a měla by podpořit prodej elektromobilů v České republice. Jelikož se ceny pohybují v rozmezí 2 Kč/min až 13 Kč / kWh je číselné vyjádření této „slevy“ takřka nemožné, proto navrhuji snížení sazby o 50 % do roku 2022. I přesto, že jsou ceny

fosilních paliv momentálně na historickém minimu, což velice ztěžuje efektivitu této pobídky. Věřím že jediným možným způsobem, jak nadále zvyšovat podíl elektromobilů na našich silnicích nebo v zemích se slabší ekonomikou, je kompenzace ceny na všech možných úrovních.

Dalším řešeným faktorem v naší práci byla struktura rozložení obyvatelstva, která se zabývala procentuálním podílem obyvatelů žijících ve městech. Tento faktor již při zpracování PEST analýzy neprokázal výrazný vliv nebo spojitost s podílem elektromobilů v dané zemi. A jelikož je tento faktor nanejvýš neovlivnitelný nebude tedy zahrnut do mého autorského návrhu pro podporu elektromobility

Základním předpokladem pro správné a efektivní požívání elektromobilů je technologické zázemí, přesněji dopravní infrastruktura. Infrastruktura v oblasti elektromobilů znamená počet a hustota dobíjecích stanic. Pravdou však je, že se elektromobily potýkají s problémem, že “ počet a hustota dobíjecích stanic je žalostně nedostatečná, ale přesto není využita ani z 50 %“. Je nutné investovat do výstavby dobíjecích stanic, i přes fakt, že v budoucích 2 letech nebudou generovat dostatečné zisky, a tato investice se zaplatí až z budoucích příjmů. Jelikož jsou plány a operační programy již spuštěny a jednotliví distributoři energii mají vlastní strategie rozšíření dobíjecích je zpracování dalšího návrhu v tomto směru neefektivní. Proto navrhuji zvýšenou kooperaci strategii mezi jednotlivými distributory a státem v této oblasti. Vytvoření strategie, která by měla za cíl postavit co nejefektivnější síť dobíjecích stanic s momentálními prostředky a situací.

Posledním bodem naší PEST analýzy je údržba elektromobilů, která přináší uživatelům benefit v podobě snížených nákladů na údržbu či opravy. Avšak i přes snížené náklady je zde „strašák“ v podobě koupi nové baterie, jejíž cena se pohybuje ve stovkách tisíc korun. Můj návrh spočívá v přenesení 20 % nákladu za baterii na stát s určitým omezením:

- baterie musí být před výměnou naprosto vyčerpaná (ekologický princip)
- cena baterie nesmí přesáhnout 500 tisíc korun
- uživatel musí prokázat každodenní využívání vozidla (některé baterie ztrácejí svou kapacitu v případě, že nejsou používány)

Jednotlivé body, které byly popsány není jednoduché aplikovat, jelikož se jedná o nemalé finanční výdaje ze strany státu. Avšak dle mého názoru, chceme-li dále zvyšovat

počet elektromobilů na českých silnicích, je nutné kompenzovat náklady a cenu spojené s elektromobilem. Protože jak ukázala analýza zpracována v naší práci, velkou překážkou v rozvoji elektromobilů je právě cena, které je pro spousty lidí nemyslitelná.

8 Závěr

Moderní a často diskutované téma současnosti s názvem elektromobilita, je i přes dlouhodobý historický vývoj stále na začátku. Cílem diplomové práce bylo nalezení relevantních faktorů, které mají přímý či nepřímý vliv na rozvoj elektromobility v EU a na základě výsledků PEST analýzy vytvořit návrh pro podporu elektromobility v České republice.

Tato práce byla zpracována především na základě mezinárodních dat a statistik jako například Eurostat, ACEA, nebo EAFO. I přesto je třeba říct, že data a informace bylo velice obtížné sehnat a roztrždit. Enviromentální politika stejně tak jako naplnění jejich cílů se mění a pro každou zemi může být individuální.

Práce je rozdělena na teoretickou a praktickou část, přičemž v teoretické části dochází k představení elektromobility jako takové. Dále je zde obsažen pohled na historii elektromobilů a enviromentální politiku EU, která je hlavní příčinou vzestupu elektromobility. Jak se v mé studii ukázalo, momentální rozvoj elektromobilů není pouhým důsledkem technologického rozvoje, nýbrž je tlačěn politikou EU. S podmínkami, které v posledních letech nastolila EU, je spojeno hned několik nelehkých úkolů. Především automobilový průmysl je nucen k neustále reformě a vývoji nových technologií, které směřují k bezemisní dopravě. Tento tlak je vytvářen formou poplatků, které musejí jednotlivé automobilky platit při překročení limitu CO₂.

Praktická část práce je tvořena PEST analýzou, která byla aplikována na země Evropské unie spolu s Norskem. Jednotlivé země byly vzestupně seřazeny do tabulky, dle podílu elektromobilů k celkové dopravě v dané zemi. Stejně tak byly seřazeny ukazatele jako je cena elektromobilu, dotační politika, infrastruktura dobíjecích stanic, HDP nebo skutečná individuální poptávka a další, které byly následně porovnávány s původní tabulkou. Nacházela-li se v pořadí jednotlivých tabulek pořadová shoda s původní tabulkou, byl faktor hodnocen jako související a naopak. Každý z uvedených faktorů působil menší či větší silou, avšak došel jsem k závěru, že největší motivací pro zákazníka jsou finanční benefity. V naší ekonomické situaci se elektromobily stále řadí mezi dražší technologie a bez podpory státu a EU bude velmi náročné masově tuto technologii rozvíjet.

Podpora elektromobility je klíčovým prvkem pro její budoucí rozvoj, a to především v začátcích. Ukázkovým příkladem, působící jako vzor elektromobility pro celý svět je

Norsko, které v současné době dosahuje až 50 % podílu elektromobilů na dopravě. I přes komplikace, které s masovým rozšířením elektromobilů souvisejí, Norsko dokázalo, že při dostatečné podpoře státu je možné se přiblížit k nízkoemisní dopravě. Jako jedna z mála zemí, krom jiného, odpouští uživatelům DPH z elektromobilu a registrační poplatky, které tvoří nemalou finanční částku.

Mnoho lidí se domnívá, ba i dokonce věří, že budoucností jsou vodíkové automobily. Dle mého názoru spočívá budoucnost dopravy v elektromobilitě, jelikož při zpracování tohoto tématu jsem nenarazil na jiný způsob snižování momentálních emisí CO₂. I přesto, že je provoz elektromobilů zvláště v České republice neustále na začátku a další rozvoj bude stát nemalé finanční úsilí, jsem přesvědčen, že přichází doba, kdy ten největší možný zisk z investice bude zachování přírody a čerstvý vzduch, díky nižším emisím.

Seznam použité literatury

Odborná kniha

BADIDA, Miroslav. Environmentalistika: alternatívne pohony automobilov. Košice: TU v Košiciach, Strojnícka fakulta, 2007, 107 s. ISBN 978-80-8073-937-9.

CLARKE, P., Automobily od dřevěných kol k superrychlým autům, 1. vydání, Říčany: Junior, 2008, s. 64., ISBN 978-80-7267-321-6.

CATEORA, P., J. GRAHAM and M. GILLY. *International Marketing*. New York: McGraw-Hill/Irwin, 2012. 736 p. ISBN 978-0073529974.

CIMLER, Petr a Dana ZADRAŽILOVÁ. *Retail management*. Praha: Management Press, 2007. ISBN 978-80-7261-167-6.

HØYER, Karl Georg. The history of alternative fuels in transportation: The case of electric and hybrid cars. *Utilities Policy*. 2008, 16(2), 63-71. ISSN 0957-1787

FRYBERT, Jan, et al. Alternativní pohony. Brno: Integrovaná střední škola automobilní, 2015, 125 s. ISBN 978-80-260-7548-6.

KAMEŠ, Josef. Alternativní pohon automobilů. 1. vyd. Praha: BEN - technická literatura, 2004, 231 s. ISBN 80-7300-127-6.

KAMEŠ, Josef. Spalovací motorová vozidla: část: Spalovací motory. Praha: Česká zemědělská univerzita, 2002, 109 s. ISBN 8021308958.

MUSÍLEK, Petr. *Trhy cenných papírů*. 2. vyd. Praha: Ekopress, 2011. 520 s. ISBN 978-80-86929-70-5.

OCHRANA, František. Metodologie, metody a metodika vědeckého výzkumu. Praha: Univerzita Karlova, nakladatelství Karolinum, 2019. ISBN 978-80-246-4200-0.

PORTER, Michael E. Konkurenční strategie: Metody pro analýzu odvětví a konkurentů. Praha: Victoria, 1994. ISBN 80-85605-11-2.

SYNEK, M. a H. SEDLÁČKOVÁ. Jak psát bakalářské, diplomové, doktorské a jiné písemné práce. Praha: Oeconomica, 2007. ISBN 978-80-245-1212-9

SLAVÍK, J. (2012). Environmentální regulace – co se skrývá v pozadí? In L. Slavíková, E. Vejchodská, J. Slavík a kol., *Ekonomie životního prostředí*. Praha: Alfa Nakladatelství.

ŠIMÍČKOVÁ, M. (2006). Environmentální ekonomie a environmentální politika: Environmentální vzdělávání. Ostrava: Vysoká škola báňská – Technická univerzita Ostrava

VYMĚTAL, J. (2012). Informační zdroje v životním prostředí. Praha: Wolters Kluwer.

VAN BREE, Bas; VERBONG, Geert PJ; KRAMER, Gert Jan. A multi-level perspective on the introduction of hydrogen and battery-electric vehicles. *Technological Forecasting and Social Change*, 2010. ISSN: 0040-1625

Článek v odborném časopise nebo ve sborníku z konference

BAXA, Jaromír. What the Data Say about the Effects of Fiscal Policy in the Czech Republic. In: *Mathematical Methods in Economics 2010: 28th International Conference*. České Budějovice: University of South Bohemia in České Budějovice, 2010, s. 24. ISBN 978-80-7394-218-2.

ČAPEK, Jan. Comparing the Fit of New Keynesian DSGE Models. *Central European Review of Economic Issues Ekonomická revue*. 2010, č. 4, s. 207. ISSN 1212-3951.

ODIN, Y., ODIN, N. and P. VALETTE-FLORENCE. Conceptual and Operational Aspects of Brand Loyalty: an Empirical Investigation. *Journal of Business Research*. 2001, 53(2), 75-84. ISSN 0148-2963.

SRBECKÁ, Gabriela. Rozvoj kompetencí studentů ve vzdělávání. *Inflow: information journal* [online]. 2010, roč. 3, č. 7 [cit. 2020-05-05]. ISSN 1802-9736. Dostupné z: <http://www.inflow.cz/rozvoj-kompetenci-studentu-ve-vzdelavani>

ŠIMŠA, Jaromír. Důkazy beze slov. In: TROJÁNEK, A., J. NOVOTNÝ a D. HRUBÝ, eds. *Matematika, fyzika a vzdělávání: sborník z XI. semináře o filozofických otázkách matematiky a fyziky*. Velké Meziříčí: Komise pro vzdělávání učitelů matematiky a fyziky JČMF, 2004, s. 64-78. ISBN 80-214-2601-2.

Elektronické dokumenty a ostatní

ČESKÁ NÁRODNÍ BANKA. ČNB: *Záznam z jednání bankovní rady ČNB ze dne 25. března 2010* [online]. ČNB [25. 3. 2010]. Dostupné z: http://www.cnb.cz/cs/menova_politika/br_zapisy_z_jednani/2010/cmom_100325.html

ČSN ISO 690. *Informace a dokumentace – Pravidla pro bibliografické odkazy a citace informačních zdrojů*. Praha: Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, 2011. 40 s. Třídící znak 01 0197.

NOVÁKOVÁ, Lucie. *Vícekritériální zhodnocení marketingových strategií automobilové firmy*. Ostrava, 2011. Diplomová práce. Vysoká škola báňská – Technická univerzita Ostrava, Fakulta ekonomická, Katedra marketingu a obchodu.

Zákon č. 111 ze dne 12. dubna 1998 o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů (zákon o vysokých školách). In: *Sbírka zákonů České republiky*. 1998, částka 39, s. 5388-5419. Dostupný také z:
<http://aplikce.mvcr.cz/archiv2008/sbirka/1998/sb039-98.pdf>. ISSN 1211-1244.

EKOauta: V Česku přibývají dobíjecí stanice pro elektromobily [online]. [cit. 2020-03-31]. Dostupné z: www.ekoauta.cz/index.php/elektromobily/item/157-v-ceskupribyvaji-dobijeci-stance-pro-elektromobily

EKOLIST. Před 20 lety byl přijat Kjótský protokol na ochranu klimatu. In: Ekolist [online]. 2017-11-12 [vid. 2020-03-04]. Dostupné z:
<https://ekolist.cz/cz/zpravodajstvi/zpravy/pred-20-lety-byl-prijat-kjotsky-protokol-na-ochranu-ovzdusi>.

EAFO. 2018. European Union: Incentives [online]. [cit. 2020-05-05]. Dostupné z:
<https://www.eafo.eu/countries/europeanunion/23640/infrastructure/electricity>

EAFO. 2018b. European Union: Infrastructure [online]. [cit. 2020-05-05]. Dostupné z:
<https://www.eafo.eu/countries/europeanunion/23640/infrastructure/electricity>

EUROPEAN AUTOMOBILE MANUFACTURERS ASSOCIATION (ACEA). 2018. Electric Vehicles [online]. [cit. 2020-05-12]. Dostupné z:
<https://www.acea.be/news/article/electric-vehicles>

EUROPEAN ENVIRONMENT AGENCY. 2018a. electric cars are better for climate and air quality [online]. [cit. 2020-4-19]. Dostupné z:
<https://www.eea.europa.eu/downloads/4a2ccbafc8194e96acf544d39d142555/1542362773/eea-report-confirms-electric-cars.pdf>

EUROPEAN ENVIRONMENT AGENCY. 2018b. Appropriate taxes and incentives do affect purchases of new cars [online]. [cit. 2020-4-19]. Dostupné z:
<https://www.eea.europa.eu/themes/transport/vehicles-taxation/appropriatetaxes-and-incentives-do>

EUROSTAT. 2017. Glossary:Actual individual consumption (AIC) [online]. 28.7.2017 [cit. 2020-04-16]. Dostupné z:
https://ec.europa.eu/eurostat/statisticsexplained/index.php/Glossary:Actual_individual_consumption_%28AIC%29

EUROSTAT. 2018. Real GDP per capita [online]. Luxembourg [cit. 2020-4-19]. Dostupné z:

https://ec.europa.eu/eurostat/tgm/table.do?tab=table&init=1&language=en&pcode=sdg_08_10&plugin=1

EUROSTAT. 2018. Consumption per capita in purchasing power standards in 2017: Consumption per capita varied between 54% and 132% of the EU average [online]. luxembourg, 2018 [cit. 2020-4-19]. Dostupné z: <https://ec.europa.eu/eurostat/documents/2995521/9447627/2-13122018AP-EN.pdf/5975f52d-b92b-448d-8c5c-0532a4d50430>. Eurostat.

EUROPEAN AUTOMOBILE MANUFACTURERS ASSOCIATION (ACEA). 2018a. Making the transition to zero-emission mobility: Addressing the barriers to the uptake of electrically-chargable cars in the EU [online]. [cit. 2020-05-13]. Dostupné z: https://www.acea.be/uploads/publications/Study_ECV_barriers.pdf

EUROPEAN AUTOMOBILE MANUFACTURERS ASSOCIATION (ACEA). 2018b. Alternative fuel vehicle registrations [online]. [cit. 2020-05-13]. Dostupné z: <https://www.acea.be/statistics/tag/category/electric-and-alternative-vehicleregistrations>

EUROPEAN COMMISSION. 2016. Interoperability and e-mobility [online]. [cit. 2020-05-10]. Dostupné z: <https://ec.europa.eu/jrc/en/research-topic/interoperabilityand-e-mobility>

EUROPEAN COMMISSION. Reducing CO2 emissions from passenger cars. In: European Commission [online]. Brussel: European Commission 2018 [vid. 2018-10-18]. Dostupné z: https://ec.europa.eu/clima/policies/transport/vehicles/cars_en#tab-0-0.

EUROPEAN COURT OF AUDITORS. 2018. Air pollution: EU citizens' health still not sufficiently protected, warn Auditors [online]. [cit. 2020-05-13]. Dostupné z: https://www.eca.europa.eu/Lists/ECADocuments/INSR18_23/INSR_AIR_QUALITY_EN.pdf

EUROPEAN ENVIRONMENT AGENCY. 2018. Greenhouse gas emissions from transport [online]. [cit. 2020-05-13]. Dostupné z: <https://www.eea.europa.eu/data-and-maps/indicators/transport-emissions-of-greenhouse-gases/transport-emissions-of-greenhouse-gases-11>

GREEN CAR, [Online]. [cit. 2020-05-13], Dostupné z: <http://www.gronnbil.no/nyheter/over-20-000-ladbare-biler-paa-norske-veierarticle366-239.html>

GIBSON, Rikki. What Can We Learn from The Netherlands About EV Adoption? Fleetcarma: A GEOTAB Company [online]. Ontario, 2007, 16.7.2018 [cit. 2020-07-04]. Dostupné z: <https://www.fleetcarma.com/can-learn-netherlands-evadoption>

GREENMATCH. The Most Eco-Costly Countries in the EU [online]. London, 5.11.2018 [cit. 2020-05-13]. Dostupné z: <https://www.greenmatch.co.uk/blog/2018/07/topeco-costly-countries-in-eu>

HYBRID.CZ. E.ON spouští globální kampaň na podporu elektromobility [online]. nedatováno. Dostupné z: <http://www.hybrid.cz/eon-spousti-globalni-kampan-napodporu-elektromobility>

HORČÍK, Jan. Elektrický supersport Tachyon Speed: 1250 koní, šest elektromotorů [online]. nedatováno. Dostupné z: <http://www.hybrid.cz/elektricky-supersporttachyon-speed-1250-koni-sest-elektromotoru#comment-121427>

UNITED NATIONS CLIMATE CHANGE. Kyoto Protocol to the United Nations Framework Convention on Climate Change. United Nations Framework Convention on Climate Change [online]. Rio de Janeiro (Brasil): UNs Climate Change 1998, 2018

UNITED NATIONS GENERAL SECRETARY. Paris Agreement – Chapter XXVII Environment. In: United Nations Treaty Collection [online]. [vid. 2018-10-06]. Dostupné z: https://treaties.un.org/pages/ViewDetails.aspx?src=Thttps://www.mzp.cz/C1257458002F0DC7/REATY&mtdsg_no=XXVII7-d&chapter=27&clang=_en

ČEZ otevřel první ultrarychlou dobíjecí stanici v Česku. Elektromobil dobije za dvacet minut, mobilnímu telefonu by stačilo pár vteřin [online]. [cit. 2018-05-16]. Dostupné z: <https://www.cez.cz/cs/pro-media/tiskove-zpravy/3952.html>

ČEZ. ČEZ rozšiřuje síť veřejných rychlodobíjecích stanic pro elektromobily [online]. nedatováno. Dostupné z: <http://www.elektromobilita.cz/cs/onas/novinky/6170.html>

ROZHODNUTÍ EVROPSKÉHO PARLAMENTU A RADY Rady č. 406/2009/ES ze dne 23. dubna 2009 o úsilí členských států snížit emise skleníkových plynů, aby byly splněny závazky Společenství v oblasti snížení emisí skleníkových plynů do roku 2020. In: Úřední věstník Evropské unie L140/136 [online]. 23.04.2009, [vid. 2020-1-04]. Dostupné z: https://eur-lex.europa.eu/legalcontent/CS/TXT/?uri=uriserv:OJ.L_.2009.140.01.0136.01.CES&toc=OJ:L:2009:140:TOC

UNITED NATIONS FRAMEWORK Convention on Climate Change [vid. 2020-03-05]. PDF dostupné z: <https://unfccc.int/resource/docs/convkp/kpeng.pdf>

MINISTERSTVO ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ ČR. Kjótský protokol. In: Mzp.cz [online]. Praha: Ministerstvo životního prostředí České republiky, © 2008–2018 Ministerstvo životního prostředí [vid. 2020-10-04]. Dostupné z: https://www.mzp.cz/cz/kjotsky_protokol.

BUSINESS INFO. Tři procenta zaměstnanců v automobilovém průmyslu tvoří 9 procent českého HDP. In: Businessinfo [online]. 2020-04-05 [vid. 2020-3-17]. Dostupné z: <https://www.businessinfo.cz/cs/clanky/tri-procentazamestnancu-v-automobilovem-prumyslu-tvori-9-procent-ceskeho-hdp-105764.html>

DUSIL, Tomáš. Evropské emisní normy: Jsou s námi už od roku 1970. In: Auto.cz [online]. 2016-04-05 [vid. 2020-03-04]. Dostupné z: <http://www.auto.cz/technika-evropske-emisni-normy-jsou-s-nami-uz-od-roku-1970-94232>.

Nariadení Evropského parlamentu a Rady (EU) č. 333/2014 ze dne 11. března 2014, kterým se mění nařízení (ES) č. 443/2009 za účelem vymezení způsobů, jak dosáhnout cíle snížení emisí CO₂ z nových osobních automobilů do roku 2020. In: Úřední věstník Evropské unie L103/15 [online]. 05.04.2014, [vid. 2020-04-04]. Dostupné z: https://eurlex.europa.eu/legal-content/CS/TXT/?uri=uriserv:OJ.L_.2014.103.01.0015.01.CES&toc=OJ:L:2014:103:TOC.

WAHLMAN, Anton. Sweden's Electric Car Incentives Increase 50% On July 1, 2018. SeekingAlpha [online]. New York, 2004, 19.6.2018 [cit. 2019-01-03]. Dostupné z: <https://seekingalpha.com/instablog/200447-anton-wahlman/5176045sweden-s-electric-car-incentives-increase-50-percent-july-1-2018>

WEBSITE OF THE HUNGARIAN GOVERNMENT. New government incentive for purchasing environmentally friendly vehicles [online]. Budapest, 2011, 21.9.2016 [cit. 2020-04-04]. Dostupné z: <http://www.kormany.hu/en/ministry-for-nationaleconomy/news/new-government-incentive-for-purchasing-environmentallyfriendly-vehicles>

EVANS, Claire. Electric vehicle charging – what does it really cost? Whatcar?: Looking to buy a new car? [online]. Twickenham, 22.10.2018 [cit. 2020-04-04]. Dostupné z: <https://www.whatcar.com/news/electric-vehicle-charging%E2%80%93what-does-it-really-cost/n16833>

WOLF, Petr. *Spotřeba elektřiny, vody, plynu a tepla v České republice* [online]. 21.8.2014, 1 [cit. 2018-05-08]. Dostupné z: <https://www.cenyenergie.cz/spotreba-elektřiny-vody-plynu-a-tepla-v-ceske-republice/#/promo-ele>

ZHOU, Vivian. 3 Electric car incentives you need to know in Europe. REVolution: powered by EVBOX [online]. 2010, 4.7.2017 [cit. 2020-04-04]. Dostupné z: <https://blog.evbox.com/electric-car-incentives>

Seznam zkratek

BEV-Vozidlo s čistě elektrickým pohonem

PHEV-Hybridní vozidlo

EU-Evropská unie

HDP-Hrubý domácí produkt

EV-Elektrické vozidlo

AIC-Skutečná individuální spotřeba

kWh-Kilowatt hodina

DC-Stejnoseměrný proud

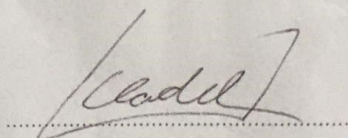
AC-Střídavý proud

FVE-Fotovoltaická elektrárna

Prohlašuji, že

- jsem byl(a) seznámen(a) s tím, že na mou diplomovou (bakalářskou) práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb. – autorský zákon, zejména § 35 – užití díla v rámci občanských a náboženských obřadů, v rámci školních představení a užití díla školního a § 60 – školní dílo;
- beru na vědomí, že odevzdáním diplomové (bakalářské) práce souhlasím se zveřejněním své práce podle zákona č. 111/1998 Sb. o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů (zákon o vysokých školách), ve znění pozdějších právních předpisů, bez ohledu na výsledek obhajoby;
- beru na vědomí, že Vysoká škola báňská – Technická univerzita Ostrava (dále jen VŠB-TUO) má právo nevydělečně, ke své vnitřní potřebě, diplomovou (bakalářskou) práci užít (§ 35 odst. 3);
- souhlasím s tím, že diplomová (bakalářská) práce bude v elektronické podobě archivována v Ústřední knihovně VŠB-TUO. Souhlasím s tím, že bibliografické údaje o diplomové (bakalářské) práci budou zveřejněny v informačním systému VŠB-TUO;
- bylo sjednáno, že s VŠB-TUO, v případě zájmu z její strany, uzavřu licenční smlouvu s oprávněním užít dílo v rozsahu § 12 odst. 4 autorského zákona;
- bylo sjednáno, že užít své dílo, diplomovou (bakalářskou) práci, nebo poskytnout licenci k jejímu využití mohu jen se souhlasem VŠB-TUO, která je oprávněna v takovém případě ode mne požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladů, které byly VŠB-TUO na vytvoření díla vynaloženy (až do jejich skutečné výše).

V Ostravě dne 14.5.2020



Ondřej Chládek

Seznam příloh

Příloha 1-HDP zemí EU

Příloha 1

Země	HDP 2015	HDP 2016	DHP 2017	HDP 2018
Norsko	67,95	68,09	69,13	69,53
Irsko	49,47	50,71	54,24	57,96
Dánsko	45,63	46,72	47,36	48,26
Švédsko	42,43	42,91	43,35	43,81
Nizozemí	39,17	39,81	40,73	41,54
Rakousko	36,14	36,43	37,09	37,81
Finsko	34,46	35,30	36,31	36,85
Německo	34,22	34,70	35,42	35,86
Belgie	34,36	34,69	35,58	35,60
Francie	31,54	31,77	32,37	32,83
VB	31,70	32,05	32,46	32,70
Itálie	25,64	26,02	26,49	26,74
Španělsko	23,08	23,76	24,41	24,88
Slovinsko	17,99	18,54	19,43	20,170
Portugalsko	16,62	17,01	17,65	18,15
Řecko	17,08	17,11	17,41	17,78
ČR	16,16	16,52	17,20	17,620
Slovensko	14,27	14,55	14,97	15,54
Estonsko	13,33	13,65	14,44	15,09
Litva	11,59	12,04	12,72	13,31
Maďarsko	11,13	11,41	11,93	12,56
Lotyšsko	10,74	11,03	11,56	12,14
Polsko	10,92	11,26	11,82	11,82
Rumunsko	7,32	7,72	8,32	8,74

