

Univerzita Pardubice
Dopravní fakulta Jana Pernera

Vliv elektromobility na mobilitu ve společnosti se zahrnutím ekonomických a
sociálních aspektů

Patrik Müller

Diplomová práce

2024

Univerzita Pardubice
Dopravní fakulta Jana Pernera
Akademický rok: 2023/2024

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

(projektu, uměleckého díla, uměleckého výkonu)

Jméno a příjmení: **Bc. Patrik Müller**
Osobní číslo: **D22494**
Studijní program: **N1041A040008 Technologie a management v dopravě**
Specializace: **Dopravní management, marketing a logistika**
Téma práce: **Vliv elektromobility na mobilitu ve společnosti se zahrnutím ekonomických a sociálních aspektů**
Zadávací katedra: **Katedra dopravního managementu, marketingu a logistiky**

Zásady pro vypracování

Úvod

- Legislativa vztahující se k elektromobilitě
- Rozbor aspektů vztahujících se k nákladům elektromobility
- Analýza nákladů spjatých s vlastnictvím a užíváním elektromobilu
- Posouzení dopadů na mobilitu ve společnosti
- Zhodnocení potenciálu uplatnění elektromobility do budoucna

Závěr

Rozsah pracovní zprávy: **50-60 stran**
Rozsah grafických prací: **dle doporučení vedoucí/ho**
Forma zpracování diplomové práce: **tištěná/elektronická**

Seznam doporučené literatury:
dle pokynů vedoucí/ho práce

Vedoucí diplomové práce: **doc. Ing. Ivo Drahotský, Ph.D.**
Katedra dopravního managementu, marketingu
a logistiky

Datum zadání diplomové práce: **31. října 2023**
Termín odevzdání diplomové práce: **9. května 2024**

L.S.

doc. Ing. Libor Švadlenka, Ph.D.
děkan

Ing. Pavla Lejsková, Ph.D.
vedoucí katedry

V Pardubicích dne 2. května 2024

Prohlašuji:

Práci s názvem Vliv elektromobility na mobilitu ve společnosti se zahrnutím ekonomických a sociálních aspektů

jsem vypracoval samostatně. Veškeré literární prameny a informace, které jsem v práci využil, jsou uvedeny v seznamu použité literatury.

Byl jsem seznámen s tím, že se na moji práci vztahují práva a povinnosti vyplývající ze zákona č. 121/2000 Sb., o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon), ve znění pozdějších předpisů, zejména se skutečností, že Univerzita Pardubice má právo na uzavření licenční smlouvy o užití této práce jako školního díla podle § 60 odst. 1 autorského zákona, a s tím, že pokud dojde k užití této práce mnou nebo bude poskytnuta licence o užití jinému subjektu, je Univerzita Pardubice oprávněna ode mne požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladů, které na vytvoření díla vynaložila, a to podle okolností až do jejich skutečné výše.

Beru na vědomí, že v souladu s § 47b zákona č. 111/1998 Sb., o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů (zákon o vysokých školách), ve znění pozdějších předpisů, a směrnicí Univerzity Pardubice č. 7/2019 Pravidla pro odevzdávání, zveřejňování a formální úpravu závěrečných prací, ve znění pozdějších dodatků, bude práce zveřejněna prostřednictvím Digitální knihovny Univerzity Pardubice.

V Pardubicích dne 8. 5. 2024

Patrik Müller v. r.

Rád bych poděkoval vedoucímu práce doc. Ing. Ivo Drahotskému, Ph.D., za vstřícný přístup a cenné rady při zpracovávání diplomové práce.

ANOTACE

Vytyčeným cílem práce je posouzení dopadů elektromobility na mobilitu ve společnosti, včetně kritického zhodnocení potenciálu uplatnění elektromobility v budoucnu.

KLÍČOVÁ SLOVA

elektromobilita, náklady, doprava, mobilita společnosti, Evropská unie, elektromobil

TITLE

The impact of electromobility on mobility in society, including economic and social aspects

ANNOTATION

The stated goal of the thesis is to assess the impact of electromobility on mobility in society, including a critical evaluation of the potential for the application of electromobility in the future.

KEYWORDS

electromobility, costs, transport, mobility of society, European Union, electric car

OBSAH

ÚVOD	9
1 SOUČASNÝ STAV LEGISLATIVY V RÁMCI ELEKTROMOBILITY	11
1.1 European Green Deal	11
1.1.1 Green Deal a nákladní doprava	12
1.2 Fit for 55.....	14
1.2.1 Nařízení o infrastruktuře pro alternativní paliva	15
1.2.2 Systém EU pro obchodování s emisemi.....	16
1.2.3 Emisní norma EURO 7	20
1.3 Národní akční plán čisté mobility	21
2 ROZBOR ASPEKTŮ VZTAHUJÍCÍCH SE K NÁKLADŮM ELEKTROMOBILITY	22
2.1 Ceny nových elektromobilů	22
2.2 Ceny ojetých elektromobilů	24
2.2.1 Ceny náhradních baterií	25
2.3 Provozní náklady.....	26
2.3.1 Údržba elektromobilu.....	27
2.3.2 Pojištění elektromobilu	28
2.3.3 Cena elektrické energie	31
2.3.4 Spotřeba elektromobilu	35
2.3.5 Domácí dobíjení elektromobilu.....	37
2.3.6 Veřejné dobíjení	39
2.4 Dopad na veřejné finance.....	41
2.4.1 Dotace na podporu obnovitelných zdrojů	43
2.5 Statistiky prodeje elektromobilů	45
3 ANALÝZA NÁKLADŮ SPJATÝCH S VLASTNICTVÍM A UŽÍVÁNÍM ELEKTROMOBILU.....	49
3.1 Náklady spjaté s elektromobilem při nájezdu 100 tisíc kilometrů	50
3.2 Náklady spjaté s elektromobilem při nájezdu 300 tisíc kilometrů	54
3.3 Vyhodnocení modelových situací	56
3.4 Výhody a nevýhody elektromobilu.....	57
4 POSOUZENÍ DOPADŮ NA MOBILITU VE SPOLEČNOSTI.....	59
4.1 Dopad na mobilitu v individuální automobilové dopravě.....	59

4.2	Dopad na mobilitu ve veřejné silniční dopravě.....	60
4.2.1	Modelová cesta autobusem do zahraničí.....	61
5	ZHODNOCENÍ POTENCIÁLU UPLATNĚNÍ ELEKTROMOBILITY DO BUDOUCNA ...	64
	ZÁVĚR	65
	POUŽITÁ LITERATURA.....	67
	SEZNAM TABULEK.....	71
	SEZNAM OBRÁZKŮ.....	72
	SEZNAM ZKRATEK.....	73

ÚVOD

Elektromobilita je už několik posledních let aktuálním tématem. Za posledních pár let se nepochybně vyvinula a vize elektrické budoucnosti v dopravě je silnější než kdy dřív. Otázkou však zůstává, jestli je reálné, aby se elektromobilita stala skutečně masovou. Touto otázkou a zároveň otázkou mobility ve společnosti se autor zabývá v této diplomové práci.

Cílem této diplomové práce je posouzení dopadů elektromobility na mobilitu ve společnosti, včetně kritického zhodnocení potenciálu uplatnění elektromobility v budoucnu. Autor se v práci věnuje problematice elektromobility z uceleného pohledu životního cyklu, a to zejména z ekonomického hlediska se zahrnutím celospolečenských a sociálních dopadů. Vstupními daty jsou veřejně dostupné informace týkající se cen dopravních prostředků, provozních nákladů, daní, poplatků, statistiky prodeje, dopravní politiky, techniky a technologie. Metodologicky v práci dochází k vyjádření výdajů na pořízení a provoz elektromobilu, jeho benefitů, a to i v kontextu s daňovými příjmy, včetně dopadů na veřejný sektor a mobilitu jako takovou.

První kapitola je zaměřena na popsání a vysvětlení legislativy vztahující se k elektromobilitě, protože právě vývoj legislativy udává směr rozvoje elektromobility. Pozornost je věnována zejména zásadním dokumentům této problematiky, jako jsou European Green Deal, klimatický balíček Fit for 55 nebo v rámci České republiky také Národní akční plán čisté mobility.

Ve druhé kapitole autor rozebírá aspekty, které souvisí s náklady spojenými s vlastnictvím, potažmo pořízením elektromobilu. Autor se v této kapitole věnuje různým proměnným, které dohromady tvoří nákladovost elektromobilu. Zároveň je v této kapitole zmíněna problematika daní, poplatků a celkových nákladů, které rozvoj elektromobility představuje pro veřejný sektor.

Ve třetí kapitole se autor zabývá analýzou nákladů spjatých s vlastnictvím a užíváním elektromobilu. Výsledkem této kapitoly je vyčíslení nákladů na pořízení a vlastnictví elektromobilu. Na základě dosažených výsledků následně dochází ke kritickému zhodnocení ekonomické náročnosti užívání elektromobilu a vyhodnocení využití elektromobilu z uživatelského pohledu.

V rámci čtvrté části práce se autor zaměřuje na posouzení dopadů na mobilitu ve společnosti. Posouzen je dopad na mobilitu jednotlivce, ale i z perspektivy veřejné dopravy. Zároveň pokud by za pár desítek let měla jezdit výhradně vozidla elektrická, tak zůstává

otázkou, kolik procent společnosti si přechod k elektromobilitě bude moci dovolit a jaké množství populace bude v mobilitě tvrdě omezeno.

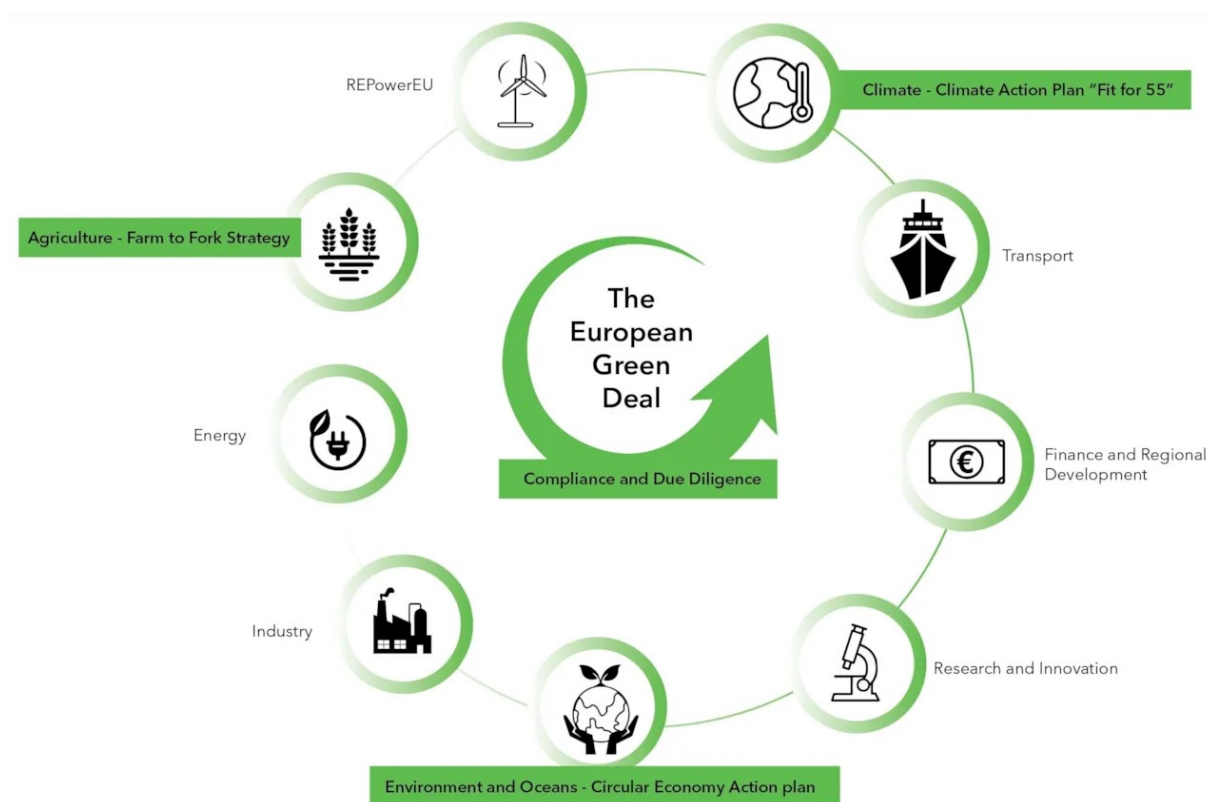
V poslední páté kapitole autor hodnotí možný potenciál uplatnění elektromobility v budoucnu. Na základě získaných informací prezentuje svůj subjektivní názor na možnou budoucnost elektromobility v dopravě.

1 SOUČASNÝ STAV LEGISLATIVY V RÁMCI ELEKTROMOBILITY

První kapitola této diplomové práce je zaměřena na legislativu vztahující se k elektromobilitě. Právní úprava je v této oblasti turbulentní a vyvíjí se každým rokem, proto je důležité na začátku práce popsat a rozebrat její současný stav. To, jakým směrem se ubírá legislativa, má na rozvoj elektromobility zásadní vliv. Autor se v této části věnuje zásadním dokumentům, kterými jsou European Green Deal, navazující klimatický balíček Fit for 55 nebo v měřítku České republiky takzvaný Národní akční plán čisté mobility.

1.1 European Green Deal

European Green Deal je dohoda obsahující soubor iniciativ ohledně klimatu a ekologie v Evropské unii. Představena byla Ursulou von der Leyenovou 11. prosince 2019. Tato dohoda navazuje na Pařížskou dohodu o klimatu z roku 2015. Takzvaná zelená dohoda pro Evropu se týká celkového hospodářství v EU. Snahou je nastavit taková opatření a postupy, které budou v souladu s hlavním cílem, kterým je dosažení klimatické neutrality v Evropě do roku 2050.



Obrázek 1 Hospodářské oblasti ovlivněné dohodou Green Deal (DNV, b.r.)

Skrze snahu o ekologickou neutralitu dochází již několik let k velkým změnám i v nejsilnějším evropském průmyslu, kterým je průmysl automobilový. Doprava tvoří zhruba 5 % z celkového HDP EU a pracuje v ní přes 10 milionů lidí. Vyprodukované emise spojené s dopravou tvoří okolo 25 % z celkových emisí v EU. Je tedy jasné, že v rámci snahy o dosažení klimatické neutrality musí docházet ke značným změnám i v sektoru dopravy. Evropská komise přijala soubor návrhů, které mají vést ke snížení vyprodukovaných emisí skleníkových plynů o 55 % ve srovnání s rokem 1990, a to do roku 2030 (Evropská komise, 2021).

1.1.1 Green Deal a nákladní doprava

Rozmach elektromobility v rámci osobní dopravy lze pozorovat už pár let v každodenním provozu na komunikacích. Oblast nákladní dopravy v tomto směru tak progresivní určitě není. Vzhledem k velkým hmotnostem nákladních vozidel a přepravovaného nákladu je zakomponování elektromobility do nákladní dopravy poněkud komplikovanější. Tlak na co nejefektivnější uskutečňování nákladních přeprav je obrovský ze všech možných stran. Firmy i přepravní společnosti chtějí pochopitelně maximalizovat svůj zisk a otázka ekologie je v tomto případě v dnešním moderním světě až na druhém místě. Nákladní vozidla kvůli své hmotnosti a potřebné ujeté vzdálenosti vyžadují zákonitě velké a těžké baterie, které jsou pochopitelně velmi drahé a zároveň ubírají ložné místo pro potenciální náklad. Globální realizace elektromobility v nákladní dopravě se tak jeví násobně obtížněji. V rámci Green Dealu ovšem probíhají patřičné kroky i v této oblasti.

Nákladní doprava je absolutně stěžejní pro celoevropský trh. K roku 2020 bylo v tomto segmentu zaměstnáno kolem 6 milionů lidí. Skrze nákladní dopravu je zajištěno zásobování evropských podniků, obchodů, továren, lékáren a mnoho dalších institucí. Z tohoto důvodu je nutné, aby jakákoli inovativní implementace byla pozvolná a promyšlená. Při snaze dosáhnout ekologičtější dopravy obecně je však nutné hledět na skutečnost, že nákladní doprava je odpovědná za více než 30 % celkových emisí CO₂ v dopravě v rámci EU (Evropská komise, 2023).

Evropská komise vydala 11. července 2023 tiskovou zprávu vztahující se k nákladní silniční dopravě. Za vytyčené body si Evropská komise především dává navrhopvat taková opatření, která povedou k vyšší udržitelnosti a zároveň účinnosti tím. Cesta je podle ní ve zlepšení železniční infrastruktury, zvýhodnění nákladních vozidel s nižšími emisemi a také v lepší informovanosti ohledně emisí skleníkových plynů plynoucích z nákladní dopravy. Tento

soubor návrhů je součástí širší snahy o zlepšení udržitelnosti dopravy. Tento balíček navazuje na zásadní body balíčku Fit for 55 (Evropská komise, 2023).

Návrhy vedoucí k vyšší efektivitě železniční kapacity mají být především optimalizace jejího využívání, lepší přeshraniční koordinace a vyšší míra spolehlivosti. Od všech těchto zmíněných bodů si EU slibuje přilákání více velkých nákladních společností, s čímž se pojí vyšší atraktivita celého odvětví (Evropská komise, 2023).

Přes 50 % nákladu je v EU přepravováno silniční dopravou. Zeštíhlení tohoto podílu se Evropská komise bude dále snažit dosáhnout určitými výhodami pro nákladní vozidla s nulovými emisemi. V současné chvíli jsou v rámci nákladní dopravy stanovené určité parametry pro vozidla. Současné směrnice stanovují limitní hmotnost, délku, šířku a výšku nákladních vozidel. Upravené směrnice obsahují možnost vyšší dodatečné hmotnosti pro vozidla s nulovými emisemi. Snahou je tak zatraktivnit tyto vozy a motivovat tak k zavádění čistších vozidel. Tento krok je kompenzací za vyšší hmotnost elektrických nákladních vozidel vlivem váhy baterie. Do budoucna se však očekává, že s vyvíjející se technologií dojde k zlehčení elektrických nákladních vozidel za pomoci používání více aerodynamických kabin a jiných prvků na vozidlech, a tak výhoda dodatečné hmotnosti nabyde ještě více na významu (Evropská komise, 2023).

Současný návrh také objasňuje využívání delších a těžších vozidel, která jsou již v současné době v několika členských státech povolena. Tato vozidla by mohla být využívána v přeshraniční přepravě. Státy EU, ve kterých je povolen evropský modulární systém (EMS) budou moci využívat tato větší vozidla mezi sousedními členskými státy bez nutnosti oboustranné dohody a možnosti překročení jen jedné hranice. Díky tomuto by bylo možné přepravit stejné množství nákladu v rámci menšího počtu jízd. Inovace se týká i intermodální přepravy. V té bude umožněno, aby automobily, návěsy a přívěsy mohly přepravovat dodatečnou hmotnost. Využití dodatečné výšky v intermodální přepravě zároveň umožní přepravovat velkoobjemové kontejnery standardními vozidly (Evropská komise, 2023).

Na začátku kalendářního roku 2024, konkrétně 18.01.2024, došlo k předběžné politické dohodě mezi zástupci Rady Evropské unie a Evropského parlamentu ohledně norem vztahujících se k CO₂ nákladních automobilů, přípojných vozidel a autobusů. Předmětem již výše popsané normy je další snižování emisí CO₂, které dopomůže k dosáhnutí klimatických cílů EU do roku 2030 a také klimatické neutrality k roku 2050 (Rada Evropské unie, 2024).

Toto nařízení v rámci nákladní automobilové dopravy bude mít dopad na téměř všechna nová těžká vozidla, která jsou certifikována emisemi CO₂. Vztahovat se bude také na městské autobusy, přípojná vozidla a také na menší nákladní vozidla. Výjimka se týká pouze

pár oblastí. Mezi ty patří vozidla využívaná k těžbě, zemědělství a lesnictví, vozidla ozbrojených sil, požární služby a také vozidla zajišťující lékařskou pomoc, civilní ochranu, potažmo veřejný pořádek. Vozidla typu popelářských vozů nebo míchače betonů by měla být tímto nařízením ovlivněna od roku 2035 (Rada Evropské unie, 2024).

1.2 Fit for 55

Klimatický balíček Fit for 55 lze považovat za jakési legislativní doplnění již známého Green Dealu. Jedná se o soubor návrhů vzhledem k revizi a obměnění současných právních předpisů EU. Fit for 55 zajišťuje, aby byly politiky EU korespondující s dohodnutými klimatickými cíli Rady Evropské unie a Evropského parlamentu. Cílem tohoto klimatického balíčku je zajištění rovnoprávné a sociálně vyvážené transformace, podpora předního postavení EU v rámci globálního boje proti klimatickým změnám (Rada Evropské unie, 2022).



Obrázek 2 Balíček Fit for 55 (EVBOX, 2021)

Návrhy v rámci klimatického balíčku Fit for 55 jsou zpravidla nejdříve předloženy a probírány v rámci konkrétních pracovních oddělení Rady EU. Dalším krokem je projednání konkrétního návrhu ministry členských států, kteří v různém poměru tvoří Radu, a to za účelem dosažení vzájemné dohody ke konkrétní problematice. Rada v konečném důsledku jedná s Evropským parlamentem za účelem nalézt řešení v rámci konečného přijetí legislativy (Rada Evropské unie, 2022).

V rámci Fit for 55 jsou předkládány legislativní návrhy napříč všemi hospodářskými oblastmi. Doprava je touto progresivní politikou zákonitě značně ovlivňována. Jak lze již vyčíst z názvu tohoto klimatického balíčku, za pomoci revidování současných právních předpisů, má být dosaženo stanoveného cíle. Tím je v rámci dopravy snížení emisí v EU plynoucích z dopravy o 55 % do roku 2030 v porovnání s rokem 1990 (Rada Evropské unie, 2022).

1.2.1 Nařízení o infrastruktuře pro alternativní paliva

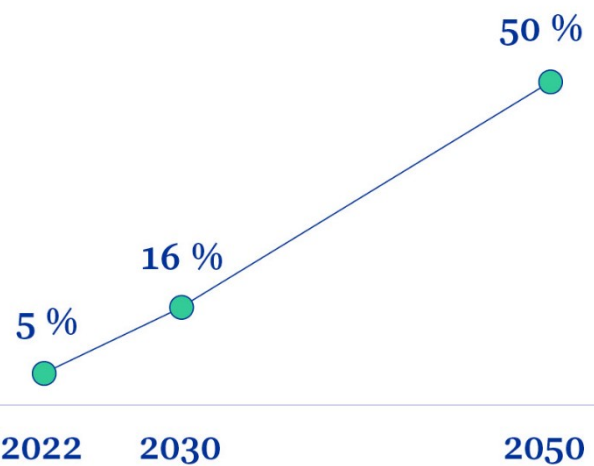
Infrastruktura dobíjecích stanic je v rámci elektromobility neustále se opakující téma. Od počátku rozmachu elektromobility je neustálým předmětem diskuse dojezd a dobíjení elektromobilů. Dojezdy jsou stále pro masovou veřejnost nedostačující a síť dobíjecích stanic v porovnání se sítí pro vozidla na konvenční pohon stále tristní. Kvalitní dobíjecí síť je absolutně zásadní pro masovou implementaci elektromobility, a toho si je EU pochopitelně vědoma.

V červenci roku 2023 Evropská rada přijala nařízení o infrastruktuře pro alternativní paliva za účelem zajištění a vybudování dostatečně silné sítě pro dobíjení elektromobilů a tankování alternativních paliv. Rozvoj infrastruktury se týká automobilové dopravy, letadel a lodí. Pokud má být dosaženo cíle snížení emisí plynoucích z dopravy o 55 % do roku 2030, je nezbytné zajistit adekvátní dobíjecí síť pro elektromobily a ostatní alternativní paliva. Pro dosažení globální elektromobility v rámci EU, je rozmach dobíjecí sítě naprosto stěžejní (Rada Evropské unie, 2023).

V EU je více než
13,4 milionu

osobních automobilů a dodávek
na alternativní paliva.

Odhaduje se, že procentní podíl všech osobních automobilů a dodávek v EU využívajících alternativní paliva se do roku 2050 zvýší desetinásobně.



Prognóza vozového parku EU 2022 2030 2050

Obrázek 3 Prognóza vozového parku EU do roku 2050 (Rada Evropské unie, 2023)

V roce 2022 bylo v EU registrováno přes 13,4 milionu silničních vozidel na alternativní paliva a drtivou většinu tvořily elektromobily. Do roku 2050, kdy má být dosaženo v EU klimatické neutrality, se očekává, že dojde nárůstu vozidel na alternativní paliva až desetinásobně. Je tak jasné, že v rámci tak masivního provozu musí být zajištěna hustá dobíjecí, potažmo čerpací síť (Rada Evropské unie, 2023).



Obrázek 4 Plán rozmístění dobíjecích stanic (Rada Evropské unie, 2023)

Dobíjecí stanice pro elektromobily by měly být od sebe nejdále 60 km na hlavních silnicích a přístupné by měly být do konce roku 2025 pro vozidla do 3,5 tuny a do konce roku 2030 pro nákladní vozy nad 3,5 tuny. Nižší hustota dobíjecích stanic se může týkat komunikací, kde bude zjištěna prokazatelně nižší hustota provozu (Rada Evropské unie, 2023).

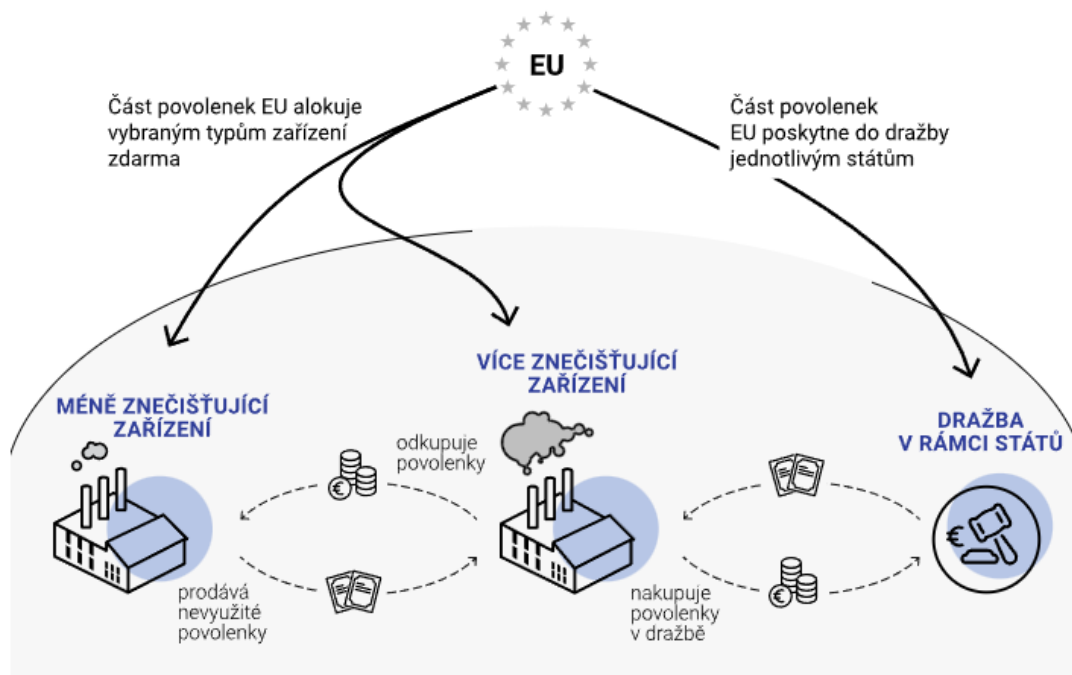
1.2.2 Systém EU pro obchodování s emisemi

Snižování emisí v Evropě je hlavním cílem EU v rámci klimatické přeměny. Aby bylo vůbec teoreticky možné dosáhnout klimatické neutrality do roku 2050, musí mít EU přehled o produkci emisí skleníkových plynů v celém společenství. Pro přehled a kontrolu nad množstvím vyprodukovaných emisí funguje v EU obchodování s emisními povolenkami (ETS).

JAK FUNGUJE POVOLENKOVÝ SYSTÉM EU

Kdo více znečišťuje, ten více platí.

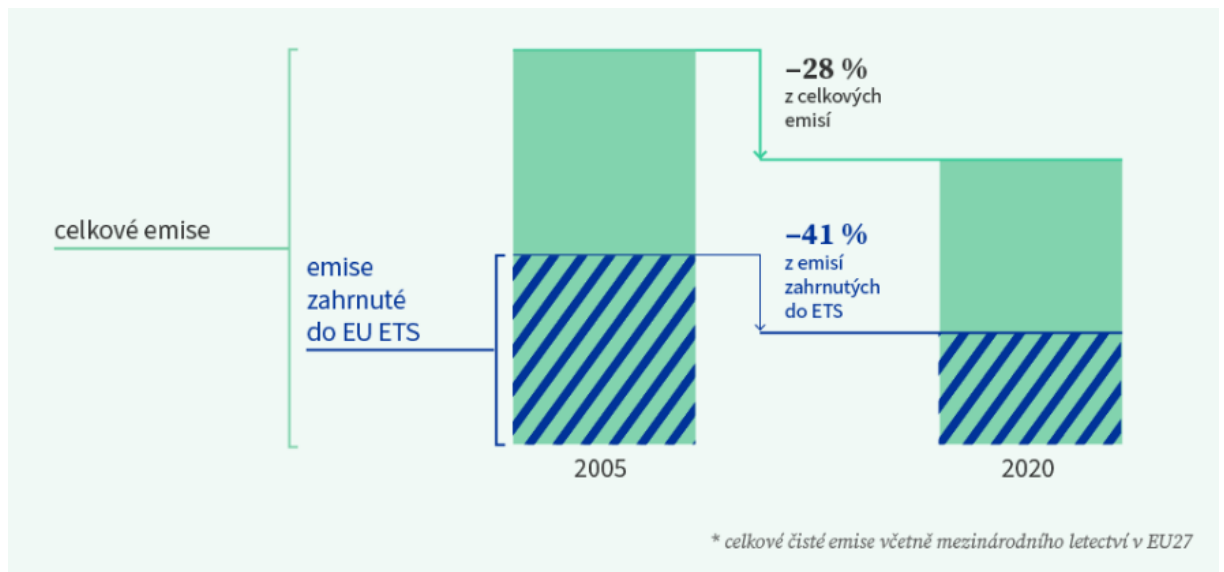
peníze povolenky



Obrázek 5 Princip fungování systému emisních povolenek (Fakta o klimatu, 2021)

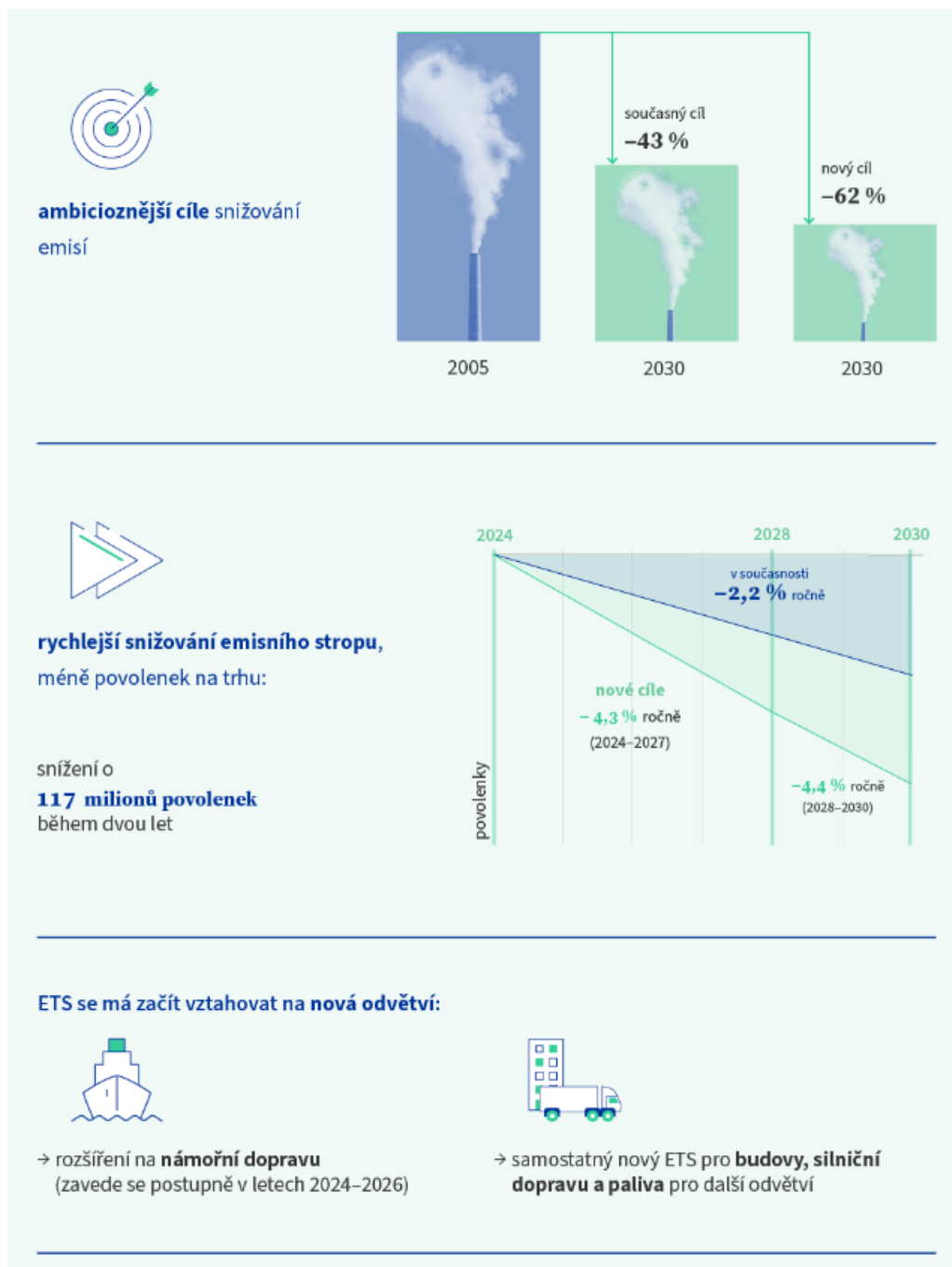
EU ETS je trh s uhlíkem fungující na principu obchodního systému, ve kterém jsou nastaveny stropy emisí v energeticky náročných průmyslových odvětvích a v odvětvích výroby energie. Tento model je nejzásadnějším nástrojem EU v rámci dosahování snížení emisí. K založení tohoto systému došlo v roce 2005 a jeho aplikací došlo v EU ke snížení emisí již o 41 % (Rada Evropské unie, 2022).

V současné chvíli se systém ETS vztahuje zhruba na 10 tisíc firem v oblasti výroby tepla a elektřiny, ropných rafinérií a dalších průmyslových energeticky náročných podniků. Momentálně zahrnuje také komerční leteckou dopravu v rámci EU. Další snahou v rámci balíčku Fit for 55 je reforma současného systému ETS. Změny v obchodování s emisemi se týkají rozšíření o emise z námořní dopravy, rychlejší úbytek emisních povolenek v oběhu a také například likvidaci bezplatných povolenek v rámci některých odvětví. V rámci reformy ETS přijde v platnost také úplně nový systém ETS 2, který bude zahrnovat oblast budov a silniční dopravy, což je velmi podstatné vzhledem k vidině budoucí masové elektromobility. Tyto změny v oblasti emisních povolenek formálně přijala Rada Evropské unie v dubnu 2023. Silniční dopravy by se tato reforma měla týkat od roku 2027 (Rada Evropské unie, 2023).



Obrázek 6 Emise zahrnuté do systému ETS (Rada Evropské unie, 2023)

Na obrázku č.6 lze vidět, jaký podíl z celkových vyprodukovaných emisí je zahrnutý v systému ETS a k jakému snížení v průběhu let došlo. Z této infografiky vyplívá, že systém ETS je účinný a v rámci snižování emisí má smysl.



Obrázek 7 Změny vlivem reformy ETS (Rada Evropské unie, 2023)

Na obrázku č.7 si lze všimnout nových ambicióznějších cílů v rámci snižování emisí. Zároveň je v této infografice graficky vyobrazen postup snižování maximálního počtu emisních povolenek a nové vytyčené oblasti, na které bude v rámci reformy kladen důraz.

Mimo Evropu stojí za zmínku systém ETS v Číně. Ten je od roku 2021 největším ETS systémem na světě a zahrnuje kolem jedné třetiny emisí v Číně. Do roku 2021 držel prvenství systém EU. Čína se k elektromobilitě a klimatické neutralitě hlásí poměrně silně, avšak čínský systém v porovnání s evropským nelze prozatím považovat za úspěch. Čínský ETS

nemá žádný strop v počtu emisních povolenek a další zvláštnosti, které se v důsledku pouze ekologicky tváří, ale účinný pozitivní dopad příliš nemají. Evropský systém ETS je poměrně dobře nastavený, avšak pokud budou největší trhy na světě produkovat stále ohromné množství emisí, tak jsou veškeré klimatické kroky v EU spíše marginálním řešením z globálního světového pohledu.

1.2.3 Emisní norma EURO 7

Emisní normy v rámci EU určují maximální povolené hodnoty vyprodukovaných škodlivin v rámci konvenčních motorových vozidel. Výrobci automobilů musí každých několik let upravovat výrobní technologii, aby dokázali splnit příslušnou emisní normu u nových vozidel.

Konečná dohoda ohledně nástupu normy EURO 7 byla dosažena 18. prosince 2023 a je výrazně mírnější, než bylo původně navrhováno. Emisní limity výfukových plynů pro osobní automobily a dodávky setrvávají na hodnotách již zaběhlé normy EURO 6. Zároveň zůstanou zachovalé podmínky pro testování osobních automobilů. Kladnou skutečností je pro automobilový průmysl také prodloužení lhůty, kdy nová norma EURO 7 vstoupí v platnost. Původně měla vstoupit v platnost v roce 2025 pro osobní vozidla a v roce 2027 pro vozidla nákladní. Nyní je závazná 30měsíční lhůta od vstupu nařízení v platnost pro nové osobní automobily 48měsíční lhůta pro nové nákladní automobily (Ministerstvo dopravy, 2023).

Současná zmírněná podoba normy EURO 7 je pro evropský automobilový trh v porovnání s prvotním návrhem úlevou. Za inovaci oproti předchozí normě lze považovat měření emisí z pneumatik a brzd. Původní návrh komise obsahoval snížení emisí dusíku o dalších 35 % do roku 2025. Zahrnoval také povinné měření emisí z motorů a nutnosti dodržovat veškeré stanovené limity až do dojezdu 200 tisíc kilometrů (E15, 2023).

Z pohledu evropského automobilového průmyslu, ale také z pohledu koncových zákazníků by se jednalo o fatální problém. Automobiloví výrobci v reakci na původní návrh avizovali, že dodržení těchto limitů by nebyl pouze problém z hlediska proveditelnosti, ale také by s tím byl spojený značný nárůst cen nových vozů. Malá auta by již za současné ceny nebyla pro společnosti ekonomicky rentabilní a muselo by dojít k jejich výraznému zdražení, což by vzhledem k ekonomickým možnostem nižší střední třídy, která tato vozidla většinou kupuje, znamenalo pokles poptávky a automobiloví výrobci by byli nuceni tato vozidla vyřadit z výroby. Ekonomicky slabší obyvatelé by pak pocítili tvrdé omezení mobility při nemožnosti pořízení nového, cenově dostupného vozidla v řádech nižších stovek tisíc (E15, 2023).

Z pohledu koncového zákazníka lze tento zmírňující krok EU chápat dvěma způsoby. První možností je přenechání prostoru pro další rozvíjení elektromobility, na které automobiloví výrobci a celý trh potřebují čas. Druhým případem pak může být uvědomění EU, že není příliš rozumné takto tvrdě zasahovat do nejsilnější evropského průmyslu, který tvoří zhruba 7 % celkového HDP v EU.

1.3 Národní akční plán čisté mobility

Legislativa týkající se klimatu, potažmo elektromobility se nevyvíjí pouze na evropské úrovni, ale také konkrétně v každém členském státu EU. V České republice je v této oblasti stěžejním dokumentem Národní akční plán čisté mobility neboli NAP CM.

Prvotní podoba tohoto dokumentu vznikla již v roce 2015 v návaznosti na směrnici 2014/94/EU, skrze kterou byl každý členský stát povinen vytvořit svůj národní legislativní rámec za účelem podpory rozvoje elektromobility a dalších alternativních pohonů v rámci dopravy na svém území (Ministerstvo životního prostředí, 2022).

NAP CM byl aktualizován vládou České republiky 27. dubna 2020 v reakci na vývoj legislativních dokumentů v EU. Oblasti týkající se aktualizace byly například nové emisní cíle CO₂ pro osobní, nákladní a užitkové automobily. Dále povinný podíl alespoň 14 % obnovitelných zdrojů energie v oblasti dopravy a také povinný podíl bezemisních a nízkoemisních vozidel v rámci nadlimitních veřejných zakázek. Ve zmíněné aktualizaci byla obsažena predikce počtu dobíjecích stanic pro elektromobily a cíle týkající se vozového parku (Ministerstvo životního prostředí, 2022).

Po necelých čtyřech letech od aktualizace NAP CM je možné nahlédnout, jak se daří aktualizovaný plán plnit. Informace ohledně úspěšnosti plnění aktualizace NAP CM chválila vláda ČR 4. října 2023. Dokument obsahující informace o průběhu plnění aktualizovaného dokumentu NAP CM byl zveřejněn 9. listopadu 2023. Obsahuje přehled o plnění konkrétních opatření, informace o registracích elektromobilů v České republice a porovnání s ostatními státy EU. Vyhodnocení průběhu se týká také infrastruktury dobíjecích stanic, spotřeby alternativních a klasických paliv a v neposlední řadě informací o čerpání dotačních finančních prostředků z národních a operačních programů (Ministerstvo průmyslu a obchodu, 2023).

2 ROZBOR ASPEKTŮ VZTAHUJÍCÍCH SE K NÁKLADŮM ELEKTROMOBILITY

Druhá kapitola je zaměřena na rozbor aspektů, které se vztahují k nákladům spojených s elektromobilitou. V rámci rozboru se autor věnuje jednotlivým oblastem, které tvoří celkové náklady pro uživatele v celém životním cyklu elektromobilu. V této části práce je zásadní obsáhnout a popsat jednotlivé aspekty, které tvoří náklady spjaté s pořízením a vlastnictvím elektromobilu. Zmíněna je zde také stránka veřejných financí, která je nedílnou součástí v rámci rozvoje elektromobility.

Elektromobilita se jako celek neustále vyvíjí. Rozrůstají se dobíjecí stanice i nabídka vozů na trhu, avšak důvodů, proč v současné době stále není užívání elektromobilů masovou záležitostí je hned několik. Jednou z nejzásadnějších proměnných, která brání tomu, aby se lidé svévolně celospolečensky rozhodovali pro koupi elektromobilu je stále finanční náročnost. Elektromobil se v současné době jeví jako ekonomicky náročný ať už pro koncové uživatele, výrobce vozů, tak i pro veřejné finance.

2.1 Ceny nových elektromobilů

Skutečnost, na jaké cenové hladině se pohybují ceny nových elektromobilů, je častokrát hned tím prvním aspektem, který potenciální zájemce o elektrické vozidlo odradí. Lidé si nové elektrické vozidlo zkrátka nemohou dovolit, potažmo pokud mohou, tak pro mnoho z nich nedává taková koupě ekonomicky příliš smysl.

V roce 2024 se nejlevnější nové elektromobily pohybují od hranice 600 tisíc korun výš. Za tuto cenovku se ovšem prodávají výhradně malé elektromobily, nikoli rodinné vozy, a tak si v první řadě musí každý uživatel rozmyslet, jaké požadavky očekává od svého vozu. Malé elektromobily vzhledem ke své praktičnosti a malému dojezdu vlivem menší baterie se tak mohou hodit například na cesty do města, a to jak na nákupy, tak do práce (AUTOTRIP, 2024).

Větší elektromobily, které disponují lepším dojezdem, mají dostatek místa a odpovídají parametrům rodinného vozu, se cenově pohybují okolo 1 milionu korun a více. Například dobře známá Škoda Enyaq se v roce 2024 prodává od 1 240 000 Kč. Tyto vozy již disponují vzhledem k větší baterii lepším udávaným dojezdem, a to okolo 400 km, ale vzhledem k výši průměrné mzdy v České republice, která byla v roce 2023 okolo 40 tisíc korun, se stále jedná o příliš vysokou cenu pro drtivou většinu společnosti (AUTOTRIP, 2024).

Automobil	Cena pro rok 2024
Peugeot E-208	od 900 000 Kč
Jaguar I-PACE R-DYNAMIC SE	od 2 500 000 Kč
Tesla Model Y Long Range	od 1 456 000 Kč
Nissan Leaf	od 859 000 Kč
Volkswagen e-Up!	od 645 500 Kč
Hyundai Kona Electric	od 849 990 Kč
ŠKODA Enyaq iV	od 1 240 000 Kč

Obrázek 8 Ceny nových elektromobilů v roce 2024 (AUTOTRIP, 2024)

Ve výčtu výše uvedených vozů stojí za zmínku Peugeot E-208, který začíná na částce 900 tisíc korun. Tento hatchback lze zařadit do třídy malých vozů. Na délku měří 4,055 metrů a rozvor činí 2,54 metrů. Vzhledem k těmto parametrům se opravdu nejedná o rodinný vůz typu SUV nebo kombi, a tak cena blížící se 1 milionu korun pro drtivou většinu občanů v České republice nedává ekonomicky příliš smysl (AUTOHLED, 2024).

Konvenční vozidla stejné kategorie bývají častokrát i o 100 tisíc korun levnější, a to je zkrátka velký rozdíl. Potenciální zájemci o elektromobil mohou vyhlížet předpokládané zlevnění v roce 2027, ale predikce výrazného poklesu cen elektromobilů je v současné době velmi složitá. Ekonomicky přijatelnější variantou může být koupě ojetého elektromobilu, ovšem v současné době stále přetrvávají obavy ze stavů akumulátorů a celkového trhu ojetých elektrických vozidel (AUTOTRIP, 2024).

Konec prodeje nových osobních vozidel se spalovacím motorem, který je v EU avizován na rok 2035 při této cenové situaci bude znamenat, že lidé budou nadále jezdit ojetými vozidly, dokud to bude jen trochu možné. Při obdobných horentních cenách a pokračování tohoto trendu po dojetí starých konvenčních vozidel lze bohužel očekávat tvrdé omezení mobility. Spoustu lidí, kteří v současné době jezdí starými vozidly do 100 000 Kč zkrátka nebudou disponovat finančními prostředky na pořízení elektromobilu.

2.2 Ceny ojetých elektromobilů

Řešením problematiky vysokých cen nových elektromobilů by mohlo být pořízení elektromobilu takzvaně z druhé ruky. Volba ojetého elektromobilu představuje pro masovou část uživatelů socioekonomicky výhodnější řešení, avšak stále v současné době přetrvávají značné obavy z kondice a potenciální životnosti baterie. Přesto, že se v současné době dají ojeté elektromobily pořídit až o několik desítek procent levněji než ty nové, stále se pro většinu společnosti nejedná o malé částky. O to více, pokud stále na trhu existuje silný trh ojetých vozů se spalovacími motory, který je pořád ekonomicky přívětivější pro masovou veřejnost.

Značný propad hodnoty pozorují všichni majitelé elektromobilu, kteří si svůj vůz pořídili v uplynulých pěti letech. Propad cen již použitých elektromobilů se ukazuje napříč celosvětovým trhem a v České republice taktéž. Například vůz Škoda Enyaq z roku 2021 lze nyní pořídit skoro polovinu levněji. V současné době se tento vůz s nájazdem okolo 80 tisíc kilometrů prodává za zhruba 800 tisíc korun. Tento stejný model s obdobnou výbavou se nyní nový prodává za 1,4 milionu korun. Přesto, že nabídka ojetých elektromobilů stále roste, tak poptávka po těchto vozech spíše upadá, a tak se jeví, že trh s ojetými plně elektrickými vozy nabyl značného nasycení (E15, 2023).

Devalvaci hodnoty ojetých elektromobilů lze pozorovat na světových trzích prakticky u každé značky. Nejrychlejší poklesy hodnoty zaznamenává Tesla. Model X během prvního roku provozu ztratil na své hodnotě kolem milionu korun. Největší procentuální devalvaci hodnoty mají vozidla značky Nissan. Konkrétně model Leaf ztratil během jednoho roku na své hodnotě téměř o 31 % (E15, 2023).

Navzdory skutečnosti, že pořízení ojetého elektromobilu je značně ekonomicky přijatelnější, tak se stále ukazuje, že o elektromobily je zkrátka menší zájem než o vozy s konvenčním typem pohonu. Vzhledem k poklesu cen ojetých elektrických vozidel a pomalejším prodejům je patrné, že vozidla na čistě elektrický pohon narazila na hraniční bod poptávky na trhu (E15, 2023).

V rámci trhu ojetých elektromobilů je důležité zmínit kondici stavu takového vozidla. Obecně platí, že se na trhu ojetých vozidel s jakýmkoli pohonem objevují vozy, u kterých není plně přiznán stav vozu. Dojde k přelakování nebo patřičné opravě a je nabízeno jako nehavarované.

Elektrické vozy, které budou havarovány, opraveny a dále prodávány, mohou být potenciálně velmi nebezpečné. Na první pohled nezjevné poškození baterie může vést ke

zkratu a následnému požáru, a to přesto, že prvních pár týdnů může novému majiteli normálně sloužit (ekolist, 2023).

2.2.1 Ceny náhradních baterií

Baterie představuje jednoznačně nejdražší komponent v celém elektromobilu a má hlavní vliv na cenu vozidla jako celku. V rámci ekonomické náročnosti pro uživatele elektromobilu je cena baterií zásadní a ve světě globální elektromobility může mít velký podíl na negativním ovlivnění mobility společnosti.

Baterie elektromobilů jsou samozřejmě kryty zárukou, která obecně bývá v rozmezí 5 až 8 let, případně do ujetí zhruba 150 tisíc kilometrů. Z pohledu automobilových výrobců se v tomto případě jedná o slibnou záruční lhůtu pro uživatele. V současné době je ovšem stále velké procento lidí, kteří jezdí a využívají vozidla, která jsou starší 10 a více let. Zejména v České republice je tento trend vidět v každodenním provozu. Dalším případem, kdy může být cena nové náhradní baterie problémem je, pokud si baterii ve voze poškodí sám řidič vlastním přičiněním, pak je úhrada nové baterie čistě na něm.

Obdobně to samozřejmě bývá i v případě klasických konvenčních automobilů, ovšem pokud si méně solventní lidé budou nuceni koupit už tak drahý elektromobil, případný nečekaný náklad přesahující polovinu ceny nového vozu, může vzniknout poměrně velký problém. Elektromobily se tak mohou vyskytnout v situaci, kdy nebudou pojízdné, protože na opravu zkrátka nebudou prostředky, a to může mít v masovějším měřítku významný dopad na ovlivnění mobility ve společnosti.

Problematika cen baterií v elektromobilu je už od počátku rozmachu elektromobility poměrně nejasná. Konkrétní sumy bývají častokrát složitě dohledatelné, nebo jsou dokonce zkreslené. Ve své podstatě jsou a musejí být přesně dané, zejména při opravách vozů po nehodách, ale do médií se přesné informace o částkách příliš nedostávají (AUTOFORUM, 2023).

Například automobilový výrobce BMW dělí cenu baterií podle dvou kritérií. V případě nehody nebo závady může být cena nižší, protože výrobce dostane porušenou baterii zpět a může s ní dále pracovat. Dojde tak například jen k výměně akumulátoru, což je oproti výrobě úplně nové baterie značný rozdíl. V případě firmy Tesla funguje takzvaný protiúčet. Pokud při výměně baterie zákazník odevzdá starou baterii, pro kterou už není využití, tak se cena nové baterie výrazně liší od případu, kdyby starou baterii automobilovému výrobcovi zákazník neposkytl (AUTOFORUM, 2023).

Ceny náhradních baterií		
	Baterie nová	Baterie výměnou
BMW	338 000 Kč (i3)	289 000 Kč (model i3)
Volkswagen	450 000 – 482 000 Kč (Golf)	X
Mercedes	705 000 Kč (EQS)	X
Dacia	163 000 Kč (Spring)	X
Nissan	374 000 Kč (Leaf)	X

Tabulka 1 Přehled cen náhradních baterií jednotlivých značek (AUTOFORUM, 2023)

V případě výměny baterie po uplynutí záruky 8 let přichází otázka, co s těmito elektromobily. Zůstatková cena osmiletého vozu bude maximálně v řádech nižší jednotek stovek tisíc, ale nová baterie může vyjít i od půl do třičtvrtě milionu. Logickým úsudkem tak uživatelům zbyde jediné, a to se vozidla nějakým způsobem zbavit, protože vynaložit tak velkou částku za elektromobil s menší celkovou hodnotou zkrátka smysl nedává (AUTOFORUM, 2023).

2.3 Provozní náklady

Výše provozních nákladů, která se pojí s provozem elektromobilu je pro potenciální uživatele obdobně zásadní jako cena vozu. Autor se v této kapitole zaměřuje na rozbor veškerých provozních nákladů, které jsou nedílnou součástí při užívání elektromobilu. Problematika se týká údržby, potažmo servisu elektromobilu, pojištění, cen energií a s tím spojené dobíjení elektromobilu. Zároveň je nutné zmínit, že od počátku rozvoje elektromobility jsou nízké provozní náklady jednou z hlavních proklamací napříč veřejným sektorem. Pro udržení kvalitní úrovně mobility obyvatelstva v budoucnu jsou nízké provozní náklady naprosto stěžejním požadavkem, který hraje značnou roli v rozhodovacích procesech potenciálních uživatelů.

2.3.1 Údržba elektromobilu

Elektromobily jsou konstrukčně i technicky jednodušší než vozidla se spalovacím motorem. Elektromotor neobsahuje celou řadu částí oproti spalovacímu motoru a díky tomu je běžný servis a údržba značně ulehčena.



Obrázek 9 Servisní prohlídka elektrického Volkswagen Golf (GARÁŽ, 2023)

Při servisu elektromobilu není nutná celá řada procesů, jako je výměna oleje, či olejových filtrů. Dále nejsou potřeba například palivové a vzduchové filtry, manuální převodovka, spojka, výfukový systém, rozvody. Velkou výhodou je také prodloužení životnosti brzd, či brzdové kapaliny (EVEXPERT, 2022).

Elektromobily umí velmi dobře brzdit pomocí rekuperace, které lze dobře využívat při mírnějším brzdění. Při sundání nohy z plynového pedálu, potažmo aktivací pedálu brzdového, elektromotor přemění svou funkci na generátor, který klade jízdě odpor. Vzniklá kinetická energie je přeměněna na elektrickou, a ta je pro další potřebu uschována v baterii. Toto regenerativní brzdění značně šetří celý brzdový systém, který pak není nutné tak často měnit (PORTÁL ŘIDIČE, 2022).

Dalším důležitým parametrem údržby a servisu elektromobilů je životnost pneumatik. V tomto případě je situace v porovnání s konvenčními vozidly opačná. Důvodem je celková váha vozidla, zejména baterie. Baterie v elektromobilu váží okolo 500 kilogramů, a tak je celé vozidlo o poznání těžší. Při akceleraci, brzdění, potažmo samotné jízdě se tento faktor negativně promítá do životnosti pneumatik, které jsou rychleji opotřebené.

Konstrukční jednoduchost elektromobilu v porovnání s automobilem se spalovacím motorem je zkrátka jednoznačná, a to se zákonitě cenově promítne při běžném servisu. Naprosto přesně náklady v servisu však jen těžko vyjádřit. Velmi důležité je také, jak se řidič k vozidlu chová, protože to se následně promítne v četnosti servisních návštěv. Cenovou náročnost servisních nákladů však sledovat lze, a to porovnáním servisních balíčků, které nabízejí automobiloví výrobci.

Volkswagen nabízí při koupi jakéhokoli nového vozu ke koupi servisní balíček na 5 let, případně 150 000 km. Možné je zakoupit základní balíček, případně balíček rozšířený, který by měl obsahovat veškeré úkony, které mohou u daného vozu nastat. Právě porovnání těchto balíčků potvrzuje, že běžné servisní náklady vychází lépe pro elektromobil (GARÁŽ, 2023).

Volkswagen Golf		Volkswagen ID.3	
Typ vozu	Automobil (nafta)	Typ vozu	Elektromobil
Základní balíček	57 000 Kč	Základní balíček	15 600 Kč
Rozšířený balíček	110 400 Kč	Rozšířený balíček	75 600 Kč

Tabulka 2 Ceny servisních balíčků Volkswagen (GARÁŽ, 2023)

Obecně lze tvrdit, že běžná údržba a pravidelné servisování je u elektromobilu značně zještěleno, a tak servisní náklady v tomto ohledu nejsou tak vysoké, jako u konvenčních automobilů, což potvrzují i konkrétní částky ve výše uvedené tabulce.

Celá situace se však může náhle otočit, v případě potřeby nové baterie, jejichž problematika byla zmíněna v předchozím bodu práce. Pokud je ovšem řeč výhradně o běžných servisních úkonech, tak jsou elektromobily ekonomicky poměrně výhodné.

2.3.2 Pojištění elektromobilu

Pořizovací cena vozidel nebo provozní náklady jsou nejčastější parametry při rozhodování o koupi vozu. Finančních výdajů, které se týkají provozu jakéhokoli vozidla je však mnohém více. Princip povinného ručení, potažmo pojištění vozidla je u elektromobilu stejný jako u konvenčního vozidla. Výše celkového pojištění elektromobilu se však skrze havarijní pojištění může vyšplhat poměrně vysoko a být pro uživatele značným břemenem. Většina rodin v České republice využívá alespoň dvě vozidla a vysoké pojištění může negativně ovlivnit rozpočet domácností.

V první řadě je nutné zmínit, že opravdu reálné a globální srovnání pojištění elektromobilů a konvenčních vozidel není možné, a to zejména kvůli nepoměru v počtech

těchto dvou typu pohonů. Elektromobily jsou na komunikacích ve srovnání s automobily se spalovacími motory stále v minoritním zastoupení. Pojišťovny v současné době nemají ještě tak přesný celkový obraz o počtech a nákladech spjatých s pojistnými událostmi, jako tomu může být za deset let, protože zkrátka stále jezdí více konvenčních vozidel. Skutečnost, že nehody elektromobilů častěji končí totální škodou příliš k postupnému snižování pojistného nepřispívá, a to zkrátka z podstaty fungování pojišťoven.

Příkladem může být situace ve Velké Británii, kde je elektromobilita již značně rozšířena, a tak musí výše pojistného u elektromobilu odpovídat realitě. Nejedná se totiž už o situaci, kdy lze pojištěním několika tisíců vozidel se spalovacím motorem zakrýt reálnou výši pojistného několika málo elektromobilů, protože to pojišťovna jako celek nepocítí. Podporovat elektromobilitu přerozdělováním finančních prostředků v rámci pojištění už zkrátka ve společnosti, kde je elektromobilita masově zastoupena není možné, protože by pojišťovnám hrozil krach. Britská pojišťovací společnost Howden Group Holdings zveřejnila data, která odráží, jak vysoké musí být pojištění v zemi, kde je elektromobilita pokročile rozšířena. Nákladné škody i z běžných nehod, drahé a složitě opravitelné baterie, nebo razantní pokles hodnoty elektromobilů jsou hlavním důvodem, proč například ve Velké Británii značně roste výše pojistného. Náklady plynoucí z oprav v důsledku nehod jsou u elektromobilů ve VB o 35 % vyšší než u konvenčních vozidel. Zároveň tamní pojištění elektromobilu vyšlo uživatele v roce 2023 o 50 % draž než v roce 2022. Nejoblíbenějším elektromobilem je ve VB Tesla model Y a jeho průměrné roční pojištění stojí v přepočtu od 110 do 150 tisíc korun. Cena tohoto nového vozu je ve VB 1,3 milionu korun, z čehož vyplývá, že zhruba za deset let uživatel zaplatí na pojistném stejnou částku, jako za pořízení vozu, a to je zkrátka příliš (AUTOFORUM, 2024).

V ČR není výše pojištění elektromobilu tak drastická, jako tomu je například ve VB, ovšem suma, kterou majitel elektromobilu musí zaplatit, je i tak vyšší než u vozidla se spalovacím motorem, rozdíl je tvořen zejména havarijním pojištěním.

Model	Pohon	Objem	Výkon
Enyaq 80 iV	EV	-	150 kW
Kodiaq	Nafta	1968 ccm	147 kW

Model	Výroba	Hmotnost	Udaná cena
Enyaq 80 iV	1. 1. 2021	2.117 kg	1.000.000 Kč
Kodiaq	1. 1. 2021	2.500 kg	1.000.000 Kč

Obrázek 10 Srovnání parametrů dvou vozů Škoda Auto ve vztahu k výši povinného ručení (KLIK, 2023)

Výše uvedený obrázek porovnává parametry dvou vozů Škoda Auto, na jejichž základě lze stanovit výši povinného ručení. Přesto, že jsou hodnoty obou vozů prakticky totožné, nejlevnější povinné ručení pro vůz Kodiaq se spalovacím motorem začíná na 2500 Kč a 2700 Kč je částka pro elektrický Enyaq 80 iV. Věkem riziková řidiči do třiceti let si samozřejmě připlatí, stejně jako řidiči s trvalým bydlištěm v centru Prahy, kde je pravděpodobnost pojistné události vyšší. Zásadními proměnnými, které pojišťovací společnosti berou v potaz při stanovení pojistného jsou věk a bydliště řidiče, typ a využití vozu, konkrétní model, palivo, zdvihový objem, bonusy a malusy (KLIK, 2023).

Rozdíl ve výši pojištění mezi elektromobilem a konvenčním vozidlem je tvořen zejména havarijním pojištěním. Důvodem je vyšší cena elektrických vozů, ale také větší výkon. Náklady spjaté se škodami vzniklé při nehodách jsou u elektromobilů taktéž značně vyšší, a to především pokud je poničena baterie. Názorným příkladem může být nacenění havarijního pojištění skrze srovnávací portál pojištění (KLIK, 2023).

Benzínový VW Golf 1.5 TSI 110 kW – od 11 830 Kč

Naftový VW Golf 2.0 TDI 110 kW – od 11 830 Kč

Elektrický VW e-Golf 100 kW – od 13 956 Kč

Obrázek 11 Výše povinného ručení vozů Volkswagen Golf (KLIK, 2023)

Výše uvedené částky se týkají havarijního pojištění vozu Volkswagen Golf napříč rozdílnými druhy pohonů. Stanovená cena ojetých vozů pro toto srovnání je 650 000 Kč. Stejný je taktéž model zájemce o havarijní pojištění, jímž je soukromý majitel ve středním

věku s trvalým bydlištěm v Praze. Při porovnání naceněných částek vychází elektrická verze pro uživatele zhruba o 18 % draž (KLIK, 2023).

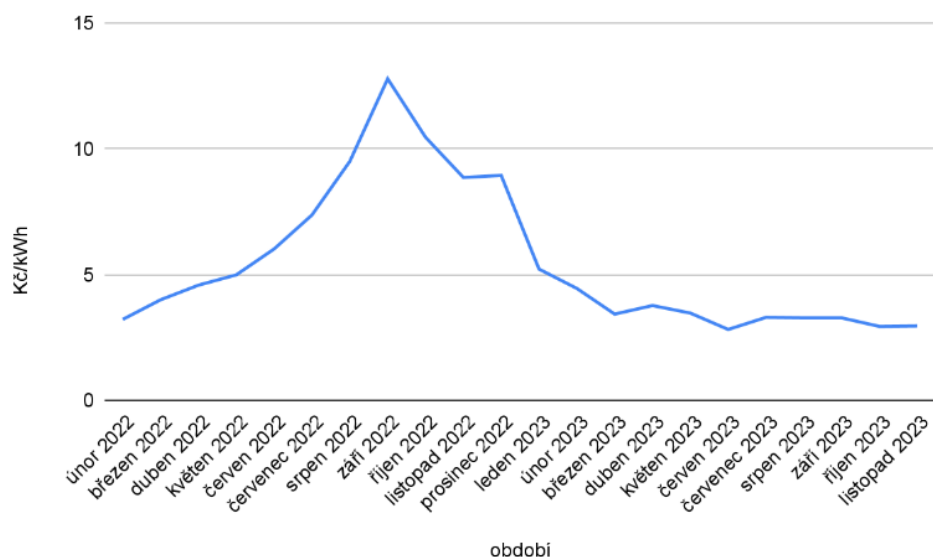
V počátcích novodobé elektromobility bylo obecně pojištění pro elektromobily levnější. V současné době tomu ovšem již tak není, protože s větším počtem elektrických vozidel na komunikacích a hlubší servisní historií už pojišťovací společnosti postupně zjišťují, jak vysoké pojištění musí být na elektromobily uplatňováno. S dalším rozvojem elektromobility je tak možné očekávat vzrůstající tendenci vzhledem k výši pojištění elektromobilu. Vyšší počet finančně nákladných nehod v návaznosti na masovější provoz elektromobilů bude spíše tlačit celkovou cenu pojištění směrem nahoru. Dražší pojištění elektromobilů je tak dalším aspektem, který v celkovém kontextu nenahrává cenové dostupnosti, která je potřeba pro možnost celospolečenské implementace elektromobility, bez negativního ovlivnění mobility obyvatel.

2.3.3 Cena elektrické energie

Jakým způsobem se vyvíjí situace na poli energetiky je pro rozvoj elektromobility velmi důležité. Vývoj cen elektřiny byl v posledních pár letech poměrně dost turbulentní, a tak značné množství obyvatel přistoupilo k instalacím fotovoltaik, případně tepelných čerpadel, jejichž návratnost je v současné době v rozmezí od 2 do 7 let. Zejména fotovoltaické panely jsou značnou finanční výhodou při domácím dobíjení elektromobilu v letních měsících.

Začátkem roku 2022 bylo možné sledovat výrazné nárůsty cen elektřiny, a to zejména z důvodů války na Ukrajině a doznívajících následků pandemie Covid-19. Nárůst cen elektrické energie taktéž souvisel s odstavením jaderných elektráren ve střední Evropě, potažmo s vyššími cenami emisních povolenek, které elektřinu tvoří až ze 66 % (WOLTAIR, 2023).

Vývoj ceny elektřiny na burze 2022–2023



Obrázek 12 Vývoj ceny elektřiny na burze mezi lety 2022 až 2023 (WOLTAIR, 2023)

Na výše uvedeném grafu lze vidět vzrůstající cenu elektřiny až do září roku 2022, kdy byla cena elektřiny na burze nejvyšší. Velkoobchodní cena na svém maximu činila 12,4 Kč/kWh. Od čtvrtého kvartálu roku 2022 má cena elektřiny klesající tendenci, a to i začátkem roku 2024.

V letošním roce 2024 by se cena elektřiny pro koncové uživatele neměla razantně měnit. Přesto, že od konce roku 2022 je možné sledovat soustavný pokles ceny, velmi pravděpodobně to koncoví zákazníci nepocítí. Důvodem jsou nákupy energetických společností, které tuto energii nakupují s předstihem, čímž je tvořena prodleva v citelném poklesu spotřebitelských cen (WOLTAIR, 2023).

V rámci rozhodnutí ERÚ vchází 1.1.2024 v platnost navýšení poplatku za distribuci elektřiny, a to o 20 až 30 procent. Dalším důvodem, proč koncoví zákazníci v letošním roce znatelně nepocítí pokles ceny elektřiny je opětovně zavedený poplatek z OZE (WOLTAIR, 2023).

Aktuální ceny elektřiny vztahující se na domácnosti jsou jednotlivě stanoveny v současném ceníku, který je platný od 1.1.2024. V ceníku jsou porovnány ceny tří hlavních dodavatelů elektrické energie v České republice, jimiž jsou ČEZ, E.ON a PRE.

Sazba D02d - Jednotarifová sazba (pro střední spotřebu)

Základní ceníky E.ON Energie, PRE - Pražská energetika a ČEZ Prodej

celková cena za 1 kWh v Kč s DPH	E.ON	PRE	ČEZ
		8,23	7,35
platba dle velikosti hlavního jističe	měsíční platba v Kč s DPH		
jistič do 3x10 A a do 1x25 A včetně	221,60	228,86	259,11
jistič nad 3x10 A do 3x16 A včetně	278,47	284,52	318,40
jistič nad 3x16 A do 3x20 A včetně	317,19	320,82	358,33
jistič nad 3x20 A do 3x25 A včetně	365,59	368,01	407,94
jistič nad 3x25 A do 3x32 A včetně	432,14	432,14	476,91
jistič nad 3x32 A do 3x40 A včetně	509,58	505,95	556,77
jistič nad 3x40 A do 3x50 A včetně	606,38	597,91	655,99
jistič nad 3x50 A do 3x63 A včetně	731,01	717,70	784,25
jistič nad 3x63 A za každou 1 A k celk. ceně se přičte E.ON 124,8 PRE 136,9 ČEZ 159,89	9,62	9,22	9,91
jistič nad 1x25 A za každou 1 A k celk. ceně se přičte E.ON 124,8 PRE 136,9 ČEZ 159,89	3,21	3,07	3,30

Obrázek 13 Ceník elektřiny nejpoužívanější sazby v domácnostech (TZBINFO, 2024)

Na obrázku č.13 je zahrnuto cenové srovnání třech největších dodavatelů elektřiny v rámci nejpoužívanější sazby D02d a jističe v rozptylu 3x20 A až 3x25 A. Tato kapacita jističe je ideální pro větší domy, i vzhledem k možnosti dobíjení elektromobilu doma. U největšího dodavatele elektrické energie ČEZ je celková cena za 1 kWh stanovena na 8,12 Kč. V porovnání s ceníkem z roku 2022 je cena o 0,22 Kč vyšší.

Sazba D27d - Dvoutarifová sazba s operativním řízením doby platnosti nízkého tarifu po dobu 8 hodin pro elektromobil

Základní ceníky E.ON Energie, PRE - Pražská energetika a ČEZ Prodej

		E.ON	PRE	ČEZ
celková cena za 1 kWh v Kč s DPH	vysoký tarif	8,39	7,37	8,29
	nízký tarif	5,94	5,55	6,21
platba dle velikosti hlavního jističe		měsíční platba v Kč s DPH		
jistič do 3x10 A a do 1x25 A včetně		213,13	216,76	234,91
jistič nad 3x10 A do 3x16 A včetně		266,37	263,95	289,36
jistič nad 3x16 A do 3x20 A včetně		301,46	295,41	325,66
jistič nad 3x20 A do 3x25 A včetně		345,02	335,34	371,64
jistič nad 3x25 A do 3x32 A včetně		406,73	391,00	434,56
jistič nad 3x32 A do 3x40 A včetně		478,12	455,13	507,16
jistič nad 3x40 A do 3x50 A včetně		566,45	534,99	597,91
jistič nad 3x50 A do 3x63 A včetně		680,19	637,84	716,49
jistič nad 3x63 A za každou 1 A k celk. ceně se přičte E.ON 124,8 PRE 136,9 ČEZ 144,16		8,82	7,95	9,07
jistič nad 1x25 A za každou 1 A k celk. ceně se přičte E.ON 124,8 PRE 136,9 ČEZ 144,16		2,94	2,65	3,02

Obrázek 14 Ceník elektřiny určený pro nabíjení elektromobilu (TZBINFO, 2024)

Obrázek č.14 zahrnuje jednotlivé sazby za elektřinu při zřízení výhodnějšího tarifu, který je určen pro domácí dobíjení elektromobilu. Při využívání nízkého tarifu v osmi hodinovém okně je cena u dodavatele ČEZ za 1 kWh 6,21 Kč. Oproti roku 2022 došlo v rámci tohoto tarifu k nárůstu o 0,61 Kč.

Autor v následujícím odstavci provede teoretický výpočet, jehož výstupem bude finančně vyjádřená nákladovost spotřeby elektrické energie při provozu elektromobilu za celou dobu jeho životnosti. Při využití jednotarifové sazby střední spotřeby s využitím klasické zásuvky je cena za 1 kWh 8,12 Kč. Spotřeba elektromobilu bude uvažována 21 kWh/100 km. Mnohdy bývá uváděna průměrná spotřeba menších/středních elektromobilů okolo 13 kWh/100 km, u větších poté okolo 16 kWh/100 km. Sám autor měl v lednu 2024 možnost podstoupit testovací jízdu elektromobilem Škoda Enayq IV 80 z Prahy do Jaroměře a

kombinovanou cestou přes dálnici, silnice II. třídy a obce se dostal na hodnotu 21 kWh/100 km. Průměrný český řidič najede ročně okolo 15 tisíc kilometrů, čímž ročně spotřebuje zhruba 3 150 kWh elektrické energie. V rámci výpočtu je brána v úvahu životnost vozidla 10 let, což je velmi pravděpodobná hodnota i k vzhledem potřebě výměny baterie. Během celého životního cyklu elektromobilu tak dojde ke spotřebě 31 500 kWh. Spotřeba elektrické energie vyjde uživatele elektromobilu za celou dobu užívání vozu na 255 780 Kč. Při využívání výhradně zvýhodněné sazby určené pro elektromobily by cena byla 195 615 Kč.

Pro srovnání autor aplikuje stejný princip výpočtu na uživatele automobilu se spalovacím motorem. Totožný bude roční nájezd a životnost vozu. V takovém případě majitel naftového automobilu za palivo po 10 letech při spotřebě 7 l/100 km a současné ceně nafty 38 Kč zaplatí 399 000 Kč, a to je znatelně více než v případě elektromobilu.

Toto srovnání vychází značně lépe pro elektromobil, ovšem u automobilu se spalovacím motorem je možné očekávat o něco delší životnost, naopak u elektromobilu bude muset po deseti letech velmi pravděpodobně dojít ke koupi nového vozu, potažmo k drahé výměně baterie. Zároveň tím, že je elektromobilita stále minoritním pohonem v rámci EU, není do budoucna možné vyloučit některé změny cen i v rámci elektřiny za předpokladu masového provozu elektromobilů. Ve světě, kde je elektromobil již konvenčním vozidlem, není už příliš reálné očekávat výraznější úlevy pro tyto vozy.

2.3.4 Spotřeba elektromobilu

Spotřeba a dojezd elektromobilu patří mezi hlavní aspekty, které jsou ve společnosti v rámci budoucnosti elektromobility probírány. Uživatelé vozidel se spalovacím motorem od počátku poukazují na nedostatečný dojezd elektromobilů v porovnání s konvenčními vozidly. Pravdou je, že při menším množství najetých kilometrů, potažmo při jízdě výhradně ve větších městech, či do nákupních center, není nižší dojezd elektromobilů žádný problém. Zároveň značné množství řidičů vyžaduje vyšší dojezdy, než kterými disponují elektromobily nebo jim zkrátka vyhovuje krátký čas strávený u čerpacích stanic. Zásadním úskalím je ovšem fakt, že udávané dojezdy elektromobilů automobilovými výrobci velmi často nejsou odrazem reality a při nezávislém testování dochází k poklesu dojezdu elektromobilu až o několik desítek procent. Opravdový dojezd elektromobilů tak dělá z těchto vozidel méně efektivní dopravní prostředky a v návaznosti na stále nedostatečnou infrastrukturu dobíjecích stanic tak vstává závažná otázka ohledně ohrožení mobility ve společnosti.

Konkrétní ukázkou je praktický test provedený italským portálem motor 1, který provedl test jedenácti různých elektromobilů na italské dálnici Grande Raccordo Anulare,

kteřá je dlouhá necelých 70 kilometrů a vede kolem města Řím. Zkoumaný byl jak samotný dojezd elektromobilů, tak jejich spotřeba, jejíž hodnoty nejsou ovlivněny kapacitou baterie.

Model	Range (100-5%)	GRA round trips	WLTP range	Difference % WLTP	Usable battery capacity
Lucid Air	571 km (355 mi)	7.9	839 km (521 mi)	-32%	112 kWh
Tesla Model 3	498 km (309 mi)	6.9	629 km (391 mi)	-21%	75.0 kWh
BMW i5	489 km (304 mi)	6.8	582 km (362 mi)	-16%	81.2 kWh
Hyundai Ioniq 6	476 km (296 mi)	6.6	614 km (382 mi)	-22%	74.0 kWh
BYD Seal	452 km (281 mi)	6.3	570 km (354 mi)	-21%	82.5 kWh
Kia EV9	448 km (278 mi)	6.2	563 km (350 mi)	-20%	96.0 kWh
VW ID.7	400 km (249 mi)	5.6	621 km (386 mi)	-36%	77.0 kWh
Fiat 600e	282 km (175 mi)	3.9	409 km (254 mi)	-31%	51.0 kWh
Jeep Avenger	275 km (171 mi)	3.8	401 km (249 mi)	-31%	51.0 kWh
Toyota bZ4X	249 km (155 mi)	3.5	419 km (260 mi)	-40%	64.0 kWh
Lexus RZ	243 km (151 mi)	3.4	406 km (252 mi)	-40%	64.0 kWh

Obrázek 15 Výsledky italského testování dojezdu elektromobilů (MOTOR1, 2024)

Na obrázku č.15 jsou zachyceny výsledky dojezdového testu jednotlivých elektromobilů na jedno nabití. V porovnání s udávaným dojezdem, který deklarují automobiloví výrobci na základě metriky WLTP, je vidět značný rozdíl v rozmezí od 16 do 40 procent. V rámci testu se ve všech vozidlech nacházel pouze řidič, teplota uvnitř elektromobilu byla nastavena na 22 stupňů celsia a jízdní program byl nastavený na režim normal (MOTOR1, 2024).

Model	GRA measured consumption	Power output	Weight	Usable battery capacity
Tesla Model 3	15.1 kWh/100 km	498 PS	1,828 kg	75.0 kWh
Hyundai Ioniq 6	15.5 kWh/100 km	228 PS	1,910 kg	74.0 kWh
BMW i5	16.6 kWh/100 km	340 PS	2,130 kg	81.2 kWh
Fiat 600e	18.1 kWh/100 km	156 PS	1,520 kg	51.0 kWh
BYD Seal	18.3 kWh/100 km	313 PS	2,080 kg	82.5 kWh
Jeep Avenger	18.5 kWh/100 km	156 PS	1,520 kg	51.0 kWh
Volkswagen ID.7	19.3 kWh/100 km	286 PS	2,097 kg	77.0 kWh
Lucid Air	19.6 kWh/100 km	831 PS	2,360 kg	112 kWh
Kia EV9	21.4 kWh/100 km	204 PS	2,426 kg	96.0 kWh
Toyota bZ4X	25.7 kWh/100 km	218 PS	2,000 kg	64.0 kWh
Lexus RZ	26.3 kWh/100 km	313 PS	2,055 kg	64.0 kWh

Obrázek 16 Výsledky italského testování spotřeby elektromobilů (MOTOR1, 2024)

Obrázek č. 16 zahrnuje základní údaje o konkrétních vozidlech a jejich spotřebě během provedeného testu. Často uváděné hodnoty spotřeby automobilovými výrobci v rozmezí od 13 do 16 kWh/100 km v tomto testu příliš obsaženy nejsou. Vzhledem k již zmíněným relativně mírným podmínkám, ve kterých byl test uskutečněn, se skutečně nejedná o pozitivní čísla. Plně obsazené vozidlo, náklad, topení nebo navigace jsou všechno proměnné, které by ve skutečnosti znamenaly ještě vyšší spotřebu.

Spotřeba a reálné dojezdy elektromobilů mají objektivně negativní dopad na individuální mobilitu obyvatel. S přihlédnutím k faktu, že ceny nových vozidel v provedeném testu se pohybují v rozmezí od 900 tisíc korun do 2 milionů, je výsledek celého testu o to více negativní.

Dojezdy a spotřeba elektromobilů jsou udávány podle globálního harmonizovaného systému WLTP, ten ovšem testuje vozidla zpravidla jen na nedostatečně velkou vzdálenost a ve velmi úsporném režimu. Značný rozdíl mezi skutečným a deklarováním dojezdem je tak problém. V případě, že je vozidlo plně naloženo nákupem nebo zavazadly a sedí v něm čtyřčlenná posádka, tak se skutečný dojezd elektromobilu ještě více snižuje. Udržení vysokého a pohodlného standardu v rámci mobility obyvatelstva v Evropě je tak v tomto důsledku v ohrožení.

2.3.5 Domácí dobíjení elektromobilu

Dobíjení elektromobilu je taktéž důležitým aspektem, který potenciální zájemci o elektromobil zvažují. Infrastruktura dobíjecích stanic stále není na úrovni čerpacích stanic a ani v blízké budoucnosti tomu tak nemůže být. Proměnných, které v současné době dělají nabíjení pohodlným či nikoli, je hned několik. Pokud se uživatel elektromobilu pohybuje zejména ve velkých městech nebo na hlavních tazích, případně má možnost dobíjet ve firmě nebo doma, je pro něj samotné dobíjení velmi snadné.

Dobíjení elektromobilu z pohodlí domova je ideálním řešením pro každého majitele elektrického vozu, podmínkou je však bydlet v rodinném domě s garáží. Víze o možnosti dobíjení na sídlištích, kde bude mít každý obyvatel svou vlastní dobíjecí stanici, je pouhá fikce. Na rozlehlých sídlištích ve všech městech České republiky není ani dostatek parkovacích míst, a tak reálná proveditelnost je v tomto ohledu nemožná. Této problematice spolu s hrozícími výpadky elektřiny se autor věnuje ve své bakalářské práci. V rámci tohoto bodu práce se autor zaměřuje na specifika a nákladovost domácího dobíjení elektromobilu.

Pokud uživatel elektromobilu využívá dodávky elektřiny od společnosti ČEZ, tak domácí nabíjení se sazbovým balíčkem pro elektromobily a využitím nízkého tarifu vychází

zhruba na 6,2 Kč za 1 kWh. Při již zmíněné reálné spotřebě okolo 20 kWh na 100 km je nákladovost na ujetí 100 km okolo 124 Kč.

Domácí dobíjení je pochopitelně levnější alternativou než dobíjení výhradně na veřejných dobíjecích stanicích. K maximalizaci efektivity dobíjení elektromobilu doma je vhodné si pořídit wallbox. Jedná se o menší dobíjecí stanici, kterou lze v garáži připevnit například na zeď. Specifikem je poměrně dlouhý čas nabíjení v rozmezí od 5 do 8 hodin, což při dobíjení přes noc není žádný problém. Domácí dobíjení z klasické zásuvky je časově ještě náročnější, a to zhruba 12 hodin. Pro bezpečnost a celkovou efektivitu dobíjení je pořízení wallboxu v domácích podmínkách doporučováno.

Z dlouhodobého hlediska je domácí nabíjení ekonomicky výhodné, než však uživatel začne bezstarostně dobíjet ve své garáži, je nutná značná počáteční investice. Samotný wallbox je možné pořídit od 30 do 50 tisíc korun. Dalším nákladem je pak samotná instalace a pravidelné servisování, což může být v součtu obdobná suma, jako pořízení wallboxu. Další náklady se odvíjí od nutnosti výměny konkrétních elementů v domě. Před samotnou instalací je zapotřebí prověřit, zda je v domě vhodný proudový chránič, dostatečně silný jistič a optimálně velký příkon pro nabíjení elektromobilu.



Obrázek 17 Garážové dobíjení elektromobilu pomocí wallboxu (Škoda Auto, 2020)

Na obrázku č. 17 je znázorněno garážové dobíjení elektromobilu skrze elektrické zařízení wallbox od společnosti Škoda Auto.

Samotné domácí dobíjení elektromobilu je pro uživatele ekonomicky výhodné, finanční zátěží jsou spíše zmíněné související investice a nutnost vlastnit dům ideálně s vnitřním garážovým stáním.

Majitelé elektromobilu, kteří chtějí dobíjet doma, mají v současné době ekonomickou výhodu v podobě možnosti čerpání finančních prostředků z programu Nová zelená úsporám. V rámci tohoto balíčku je možné získat při koupi wallboxu 50 % zpět. Maximální podpora je poté 30 tisíc korun pro bydlení soukromé a 45 tisíc v rámci bytových družstev a SVJ. Při případné kombinaci s instalací fotovoltaické elektrárny na rodinný dům je následně možné čerpat na wallbox dalších 10 tisíc korun (FDRIVE, 2022).

Domácí nabíjení elektromobilu se tak za výše zmíněných předpokladů jeví pro uživatele velmi dobře. Nutné je však myslet na fakt, že ne každý člověk v ČR, případně v EU vlastní rodinný dům s garážovým stáním.

2.3.6 Veřejné dobíjení

Problematika veřejného dobíjení má několik úskalí, které negativně ovlivňují mobilitu obyvatelstva. Jedná se zejména o síť dobíjecích stanic a časovou náročnost samotného dobíjení.

Základním aspektem je samotná infrastruktura dobíjecích stanic, která se postupem času sice rozšiřuje, ovšem ve srovnání se sítí čerpacích stanic pro konvenční automobily je velmi slabá.

Výrazně horší je ovšem skutečnost, že tento problém není reálně technicky možné vyřešit. Dobíjení BEV vozidel u veřejné dobíjecí stanice trvá od 30 do 60 minut, zatímco doplnění paliva pro automobily se spalovacím motorem trvá zhruba 2 minuty. Jedná se tak o třicetinásobek času stráveného u dobíjecí stanice.

Pro úspěšnou aplikaci globální elektromobility ve společnosti by tak v ČR muselo být vystavěno 20x až 30x více dobíjecích stanic, než je nyní stanic čerpacích, a to zkrátka není možné. Je tak jen těžko představitelné, že by v budoucnu byla síť dobíjecích stanic obslužností srovnatelná v porovnání se současnou sítí čerpacích stanic. Prostým důvodem je zkrátka nízký ekonomický potenciál. Čerpací stanice jsou velmi často ve vlastnictví soukromých vlastníků, či koncernů, kterým se podnikání v rámci konvenčních paliv vyplatí. Aby mohlo dojít k zapojení soukromých subjektů do oblasti dobíjecích stanic, musela by být elektromobilita tržně samostatná, globálně funkční a udržitelná. Současný vývoj elektromobility ovšem ukazuje, že elektromobilita se rozvíjí a roste pouze tam, kde je masivně dotována, a to ať už v rámci EU, tak i z vládních prostředků jednotlivých států.

Data o počtu veřejných dobíjecích stanic zveřejňuje Ministerstvo průmyslu a obchodu podle zákona č. 311/2006 Sb., o pohonných hmotách. V současné době je k 31.7.2023 evidováno celkem 2 170 dobíjecích stanic, které disponují 4 051 dobíjecími body. Nutné je zmínit, že od začátku roku 2023 se počty dobíjecích stanic značně zvýšily. V porovnání s koncem roku 2022 došlo k navýšení počtu dobíjecích stanic o 37 %. Nejvyšším počtem dobíjecích stanic disponuje Pražská energetika, a.s. s počtem 714 dobíjecích stanic. Dalšími významnými provozovateli je ČEZ, a.s. s 577 dobíjecími stanicemi a holdingová společnost E.ON se 188 dobíjecími stanicemi (Ministerstvo průmyslu a obchodu, 2023).

Stejná evidence je vedena Ministerstvem průmyslu a obchodu i v rámci počtu čerpacích stanic, kterých je k 12.4.2024 v provozu celkem 7 722. Výhradně veřejných čerpacích stanic je celkem 3 970. Čerpacích stanic s vymezeným přístupem je 794 a 2 958 je neveřejných čerpacích stanic, takzvaných výdejních jednotek (Ministerstvo průmyslu a obchodu, 2024).

V rámci veřejných stanic je tak rozdíl v počtu čerpacích a dobíjecích stanic skoro dvojnásobný. V návaznosti na již zmíněný nepoměr ve stráveném čase u dobíjecí a čerpací stanice, je rozdíl skutečně markantní.

Náklady spojené s nabíjením elektromobilu na veřejných dobíjecích stanicích jsou výrazně vyšší než u domácího nabíjení. Druhy dobíjecích stanic jsou hlavními faktory, které konečnou cenu veřejného dobíjení ovlivňují. Pokud řidič není v časové tísní, může využít šetrnějšího a pomalejšího typu dobíjení střídavým proudem (AC), který nabíjí elektromobil pomalým tempem přes palubní počítač a 1 kWh v případě členství u konkrétní značky dobíjecí stanice vychází zhruba na 8 Kč. V případě nabíjení pomocí rychlonabíjecí stanice stejnosměrným proudem (DC) je cena za 1 kWh 13 Kč. Nejdražší a zároveň nejrychlejší možností nabíjení elektromobilu je využití ultrarychlé dobíjecí stanice (HPC), u které stojí 1 kWh 18 Kč. Tento typ dobíjení je schopen dobít vozidlo na ujetí 500 km za 25 minut, což v porovnání s pomalým typem dobíjení na veřejných stanicích značné plus. Nutné je však zmínit, že při tomto typu nabíjení je baterie elektromobilu pod větším tlakem a zároveň vznikají větší ztráty z nabíjení.

V následujícím odstavci je pomocí teoretického výpočtu vyčíslena výše nákladů při veřejném nabíjení různými druhy dobíjecích stanic.



Obrázek 18 Nabíjení elektromobilů na veřejné rychlonabíjecí stanici Troniq (EVBOX, 2023)

Při uvažované spotřebě 20 kWh jsou náklady na ujetí sta kilometrů 160 Kč (AC), 260 Kč (DC) a 360 Kč (HPC). Celkové náklady uvážené na plné dobití elektromobilu s dojezdem 400 km a kapacitou baterie o velikosti 80 kWh jsou tím pádem 640 Kč u pomalého typu nabíjení, 1040 Kč při využití rychlonabíjecí stanice a 1440 Kč v případě ultrarychlého dobíjení. Nákladovost spojená s nabíjením elektromobilu na veřejných stanicích se i přes vyšší ceny za 1 kWh může zdát jako velmi výhodná v porovnání s cenami pohonných hmot. S přihlédnutím k výrazně vyššímu dojezdu konvenčních automobilů, který může být i dvakrát vyšší a zároveň strávenému času u dobíjecí stanice, se nejedná v případě veřejného dobíjení o žádnou ekonomickou výhodu elektromobility.

Ušetření času skrze dobíjení přes noc, možnost čerpání levnějšího tarifu, fotovoltaické panely, tepelné čerpadlo, to jsou zkrátka všechno výhody, které vyzdvihují domácí nabíjení. Velké pořizovací náklady a nutné bydlení v rodinném domě jsou ovšem podmínky, které si každý dovolit nemůže.

2.4 Dopad na veřejné finance

Dopad rozvoje elektromobility na veřejné finance lze považovat za jeden ze tří vůbec nejzávažnějších. Do stejné kategorie je možné zařadit ovlivnění mobility obyvatelstva v rámci globální elektromobility nebo postupnou devalvací automobilového průmyslu.

Do elektromobilové budoucnosti proudí ohromné dotace jak z rozpočtu EU, tak v návaznosti také z jednotlivých členských států. Na veškeré náklady, které jsou spojeny

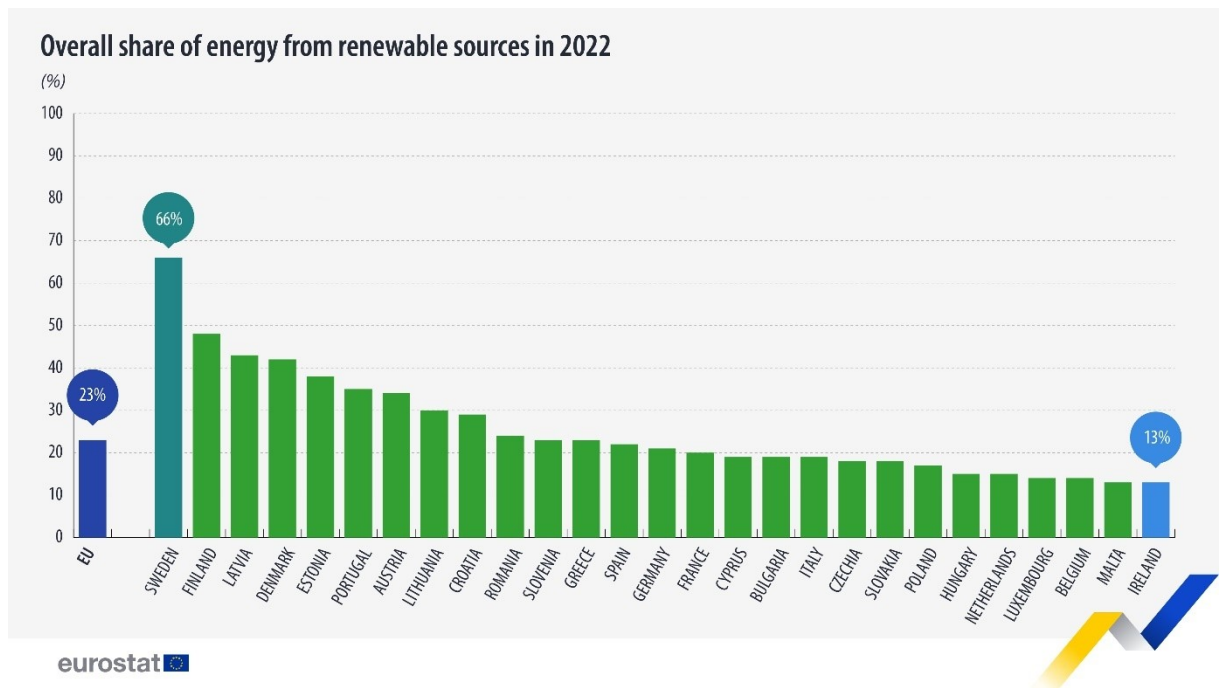
s rozvojem elektromobility je v rámci finančního plánu EU pro období 2021–2027 vyhrazeno 30 % z celkového rozpočtu. Největší finanční prostředky jsou vyčleněny skrze evropský program Invest EU, který v průběhu let alokuje do elektromobilové budoucnosti až 650 miliard eur. Ze strukturálních a dalších investičních fondů má být ve výše uvedeném časovém rozmezí vynaloženo okolo 90 miliard eur. Česká republika již více než 10 let investuje do obnovitelných zdrojů, elektromobility a dalších oblastí, které jsou v souladu s vizí EU okolo 40 miliard korun.

Reálně konečnou výši nákladů, která je v průběhu let investována do evropského rozvoje elektromobility není zkrátka možné určit a velmi pravděpodobně o tom nemá přehled už nikdo.

Stejný problém se pojí s rozproštěním těchto finančních balíčků, protože ty jsou aplikovány úplně všude. Dotována je výroba elektrických vozidel, výroba energie, infrastruktura, pojištění elektromobilů i v některých případech samotná koupě. Tento klimatický balíček obsahuje stovky miliard eur a představuje pro EU i samotné členské státy obrovskou zátěž.

2.4.1 Dotace na podporu obnovitelných zdrojů

Zátěží pro rozpočet EU, ale také rozpočty jednotlivých členských států jsou ve značné míře dotace na podporu zelené energie. Aby mohl být samotný provoz elektromobilů opravdu považován za ekologický, je zapotřebí vytvářet elektrickou energii převážně z obnovitelných zdrojů, protože energetický mix je odrazem toho, do jaké míry je provoz elektromobilu v dané zemi ekologicky šetrný.



Obrázek 19 Podíl obnovitelných zdrojů na celkové spotřebě energie v EU v roce 2022 (eurostat, 2023)

Na konci roku 2023 Statistický úřad Evropské unie zveřejnil celkový podíl obnovitelných zdrojů na hrubé konečné spotřebě za celý rok 2022. OZE tvořily v rámci EU v průměru 23 %, přičemž sjednaným cílem je podíl 42,5 % do roku 2030. Z obrázku č. X je zřejmé, že některé státy jsou na tom výrazně lépe. Země zejména střední a východní Evropy spolu s ČR patří k podprůměru (eurostat, 2023).

Otázkou ovšem je, zda v mnoha výše uvedených zemích reálně možné tuto kvótu naplnit. Vlády jednotlivých států vynakládají na rozvoj v této oblasti stovky milionů eur, ale ne každý z nich má pro kvalitní rozvoj geografické podmínky. Švédsko, které je lídrem v podílu obnovitelných zdrojů rozsáhle využívá větrnou i vodní energii, ale to je možné zejména specifickým jeho geografickým položením. Některé vnitrostátní státy včetně ČR nemají zkrátka tak kvalitní podmínky pro využití větrných, potažmo vodních elektráren. Plán EU ohledně dosažení uhlíkové neutrality v roce 2050 prozatím zůstává neměnný, ale při pohledu na výše

zmíněné podíly obnovitelných zdrojů jednotlivých států je zřejmé, že se jedná spíše o futuristickou vizi než o dosažitelný cíl.

Snaha o výrazné navýšení podílu obnovitelných zdrojů je zřejmá skrze velké finanční podpory v podobě dotací, které se každým rokem již od roku 2015 pohybují v České republice okolo 40 miliard korun.

	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Vyúčtovaná podpora	mil. Kč	mil. Kč	mil. Kč	mil. Kč	mil. Kč	mil. Kč	mil. Kč	mil. Kč
Obnovitelné zdroje	41 098	40 752	43 154	43 689	42 475	43 218	40 841	37 452
Sluneční	26 804	25 911	27 002	29 203	29 076	29 147	27 084	27 461
- sluneční (ZB)	9 494	10 312	11 071	12 495	13 714	13 419	14 247	23 059
- sluneční (VC)	17 310	15 599	15 932	16 707	15 363	15 728	12 837	4 402
Větrná	1 215	1 100	1 332	1 273	1 344	1 341	1 081	947
- větrná (ZB)	1 085	1 019	1 275	1 227	1 328	1 324	1 074	951
- větrná (VC)	130	80	57	46	16	17	7	-4
Vodní	1 927	2 057	2 541	1 837	1 965	2 454	2 204	1 193
- vodní (ZB)	1 792	1 891	2 390	1 711	1 817	2 270	2 136	1 359
- vodní (VC)	136	166	152	127	148	185	68	-166
Biomasa	3 458	3 787	4 115	3 641	3 281	3 278	3 378	1 920
- biomasa (ZB)	3 450	3 778	4 107	3 633	3 277	3 267	3 366	1 918
- biomasa (VC)	8	7	0	0	0	0	0	0
- obnovitelná část komunálního odpadu (ZB)	0	2	8	8	4	10	12	3
Bioplyn, důlní plyn, skládkový a kalový plyn	7 694	7 897	8 163	7 735	6 810	6 999	7 094	5 931
- bioplynové stanice (ZB)	6 794	6 973	7 312	6 979	6 176	6 386	6 427	5 386
- bioplynové stanice (VC)	228	181	110	42	18	20	10	0
- skládkový a kalový plyn (ZB)	363	427	390	387	352	340	364	299
- skládkový a kalový plyn (VC)	12	4	4	4	2	2	0	0
- důlní plyn (ZB)	296	312	348	324	263	251	293	245
Druhotné zdroje	137	150	147	116	100	81	119	69
- důlní a degazační plyn	112	126	124	93	76	62	96	49
- ostatní druhotné zdroje	25	24	24	24	24	19	23	20
KVET	1 899	1 933	1 934	2 124	2 622	1 844	2 017	1 552
Decentrální výroba	203	-	-	-	-	-	-	-
Teplo z obnovitelných zdrojů	171	188	214	199	218	236	265	55
Podporované zdroje celkem	43 509	43 023	45 448	46 128	45 416	45 379	43 241	39 127

Obrázek 20 Poskytnutá podpora na rozvoj obnovitelných zdrojů (OTE, 2022)

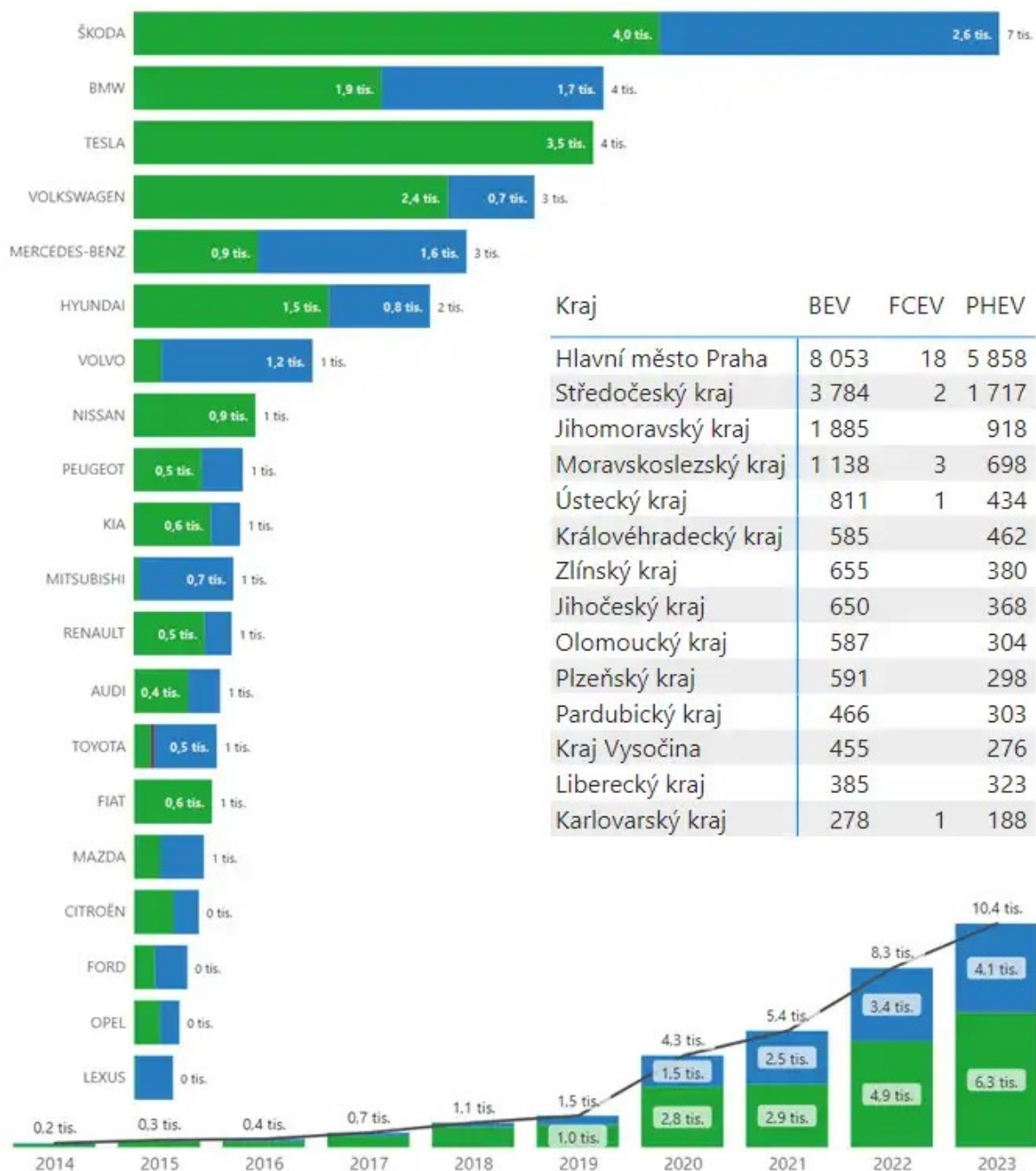
Na obrázku č.20 jsou uvedeny každoroční sumy na podporu a rozvoj obnovitelné energie. V roce 2022 došlo k poklesu vynaložených prostředků na obnovitelné zdroje na 37,5 miliardy korun. Přímá státní podpora v roce 2022 obsahovala 19 miliard korun. Zbývá polovina vynaložených prostředků je zajištěna dotacemi z EU, souběžně je platí také zákazníci v cenách elektrické energie. V roce 2023 činila v ČR státní podpora pro rozvoj obnovitelných zdrojů 22,78 miliard korun. Sama EU vynakládá každý rok několik desítek miliard EUR na podporu obnovitelných zdrojů.

Takto radikální a silou tlačенý přechod na výhradně obnovitelné zdroje stojí a bude stát celou Evropu v průběhu let nevyčísitelné náklady. Otázkou zůstává, zda je rozumné uvolňovat desítky procent z rozpočtů za účelem ochrany klimatu, když ostatní větší kontinenty postupují mnohem pozvolněji. Minimálně se nejedná o dlouhodobě udržitelné řešení, protože ohromné dotování něčeho jen těžko dosažitelného zkrátka není cestou ke šťastnému konci. Celá Evropa produkuje zhruba 8 % emisí na celém světě. Odůvodnění, že se v podání EU jedná těmito vynaloženými prostředky o záchranu klimatu a životního prostředí, je zkrátka pragmaticky jen těžko pochopitelná.

2.5 Statistiky prodeje elektromobilů

Prodeje i celkové počty elektromobilů každým rokem narůstají, a to jak v EU, tak i v ČR. Objemy prodaných elektrických vozidel jsou ovšem dány především dotační politikou a nastaveným směrem budoucnosti dopravy, který je v rámci elektromobility aplikován.

Ke konci září roku 2023 bylo v ČR registrováno celkem 20,3 tisíc osobních elektromobilů, přičemž 4 983 vozů, což je 24,5 %, bylo registrováno ojetých. Převážná většina elektrických vozidel v ČR je přitom registrována jako firemních (15 504). Od začátku roku 2023 do září téhož roku bylo zaregistrováno 6 268 elektrických vozidel. Největší zastoupení v celkových počtech elektromobilů má v ČR automobilový výrobce Škoda Auto (4 008), druhým největším objemem prodeje disponuje Tesla (3 502) a na třetím místě je Volkswagen (2 396) (ČISTÁ DOPRAVA, 2023).



Obrázek 21 Statistika registrovaných osobních elektromobilů v ČR (ČISTÁ DOPRAVA, 2023)

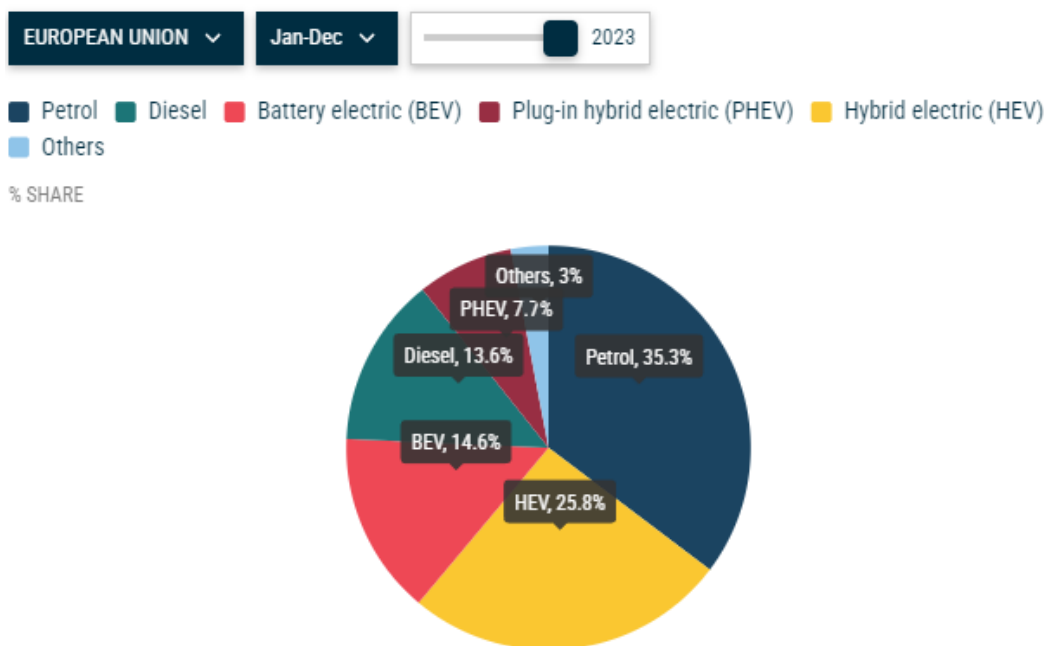
Na obrázku č.21 jsou počty osobních elektrických vozidel v ČR podle jednotlivých značek. Zeleně vyznačená data se týkají přímo bateriových vozidel (BEV). Na obrázku je také vyobrazeno rozložení počtu elektromobilů podle jednotlivých krajů. Jednoznačně největší počty registrací elektromobilů jsou v Praze a následně ve středočeském kraji, což je dáno zejména kupní silou obyvatelstva a oblastí s více rozšířenou dobíjecí infrastrukturou. Počty

elektromobilů v ČR ve srovnání s ostatními členskými státy nejsou moc příznivé, přičemž hůře už je na tom pouze Chorvatsko a sousední Slovensko.

Meziroční a kvartální procentuální změny bývají velmi často nevypovídající. Registrace elektromobilů v ČR v uplynulém roce sice zaznamenaly meziroční 70 % nárůst, ale v rámci všech registrací elektromobily v ČR tvořily pouze 3 % podíl (ČISTÁ DOPRAVA, 2024).

V EU v roce 2023 došlo k registraci celkem 10,5 milionů nových osobních vozidel. Elektromobily tvořily 14,6 % z celkových prodejů, kdy jich bylo zaregistrováno celkem 1 530 621. Oproti prodejům elektromobilů v EU v roce 2022 došlo v roce 2023 k prodejnímu nárůstu o 37 %. Nejvíce registrací v EU zaznamenaly severské země Švédsko, Dánsko a Finsko (ACEA, 2024).

NEW EU CAR REGISTRATIONS BY POWER SOURCE



Obrázek 22 Registrace vozidel v roce 2023 v EU podle druhu pohonu (ACEA, 2024)

Obrázek č.22 vyobrazuje procentuální zastoupení jednotlivých druhů pohonu v prodejích osobních vozidel v EU. Zajímavou statistikou je vyšší podíl bateriových elektrických vozů oproti diesellovým automobilům. V největším zastoupení je stále benzinový pohon a následně hybridní elektrické vozy.

Statistiky a úspěšnost prodejů v celé EU se zkrátka přímo odvíjí od míry dotování elektromobilového odvětví. Koncem roku 2023 došlo v Německu ke zrušení dotací určených k nákupům elektromobilů až do výše 3000 eur, což se obratem projevilo na prosincových

tržbách, které zaznamenaly téměř 50 % propad oproti prosinci roku 2022 (SOLÁRNÍ MAGAZÍN, 2024).

Právě tato situace v zeleně progresivním Německu ukázala, jak moc je odbyt elektromobilů závislý na dotačních podporách a že v současné době bez této pomoci může jen těžko na trhu konkurovat.

Současný stupeň úrovně elektromobility v EU i v ČR nejlépe reflektuje poměr počtu elektromobilů na celkových počtech osobních vozidel. V ČR jezdí v současné době zhruba 6,4 milionu osobních automobilů, přičemž elektromobily z toho tvoří pouze 20,3 tisíc vozidel. V celé EU se následně jedná téměř o 300 milionů osobních vozidel a z tohoto počtu je pouze 4,4 milionu elektromobilů. Tyto nepoměry naznačují, že úspěšná globální budoucnost elektromobility je zkrátka ještě velmi daleko.

3 ANALÝZA NÁKLADŮ SPJATÝCH S VLASTNICTVÍM A UŽÍVÁNÍM ELEKTROMOBILU

V rámci třetí kapitoly autor provede hypotetický výpočet a shrnutí nákladů, které jsou spjaté s pořízením a následným provozem nového osobního elektromobilu během celého životního cyklu v České republice. Zkoumána bude celková nákladovost elektromobilu ve dvou variantách. V prvním případě bude nájezd elektrického vozidla za celý životní cyklus 300 tisíc kilometrů. Druhá variace bude obsahovat celkový nájezd 100 tisíc kilometrů. V obou případech bude uvažován průměrný roční nájezd 20 tisíc kilometrů.

Dalším podstatným specifickým ve vztahu k výpočtu je místo nabíjení. V rámci výpočtu bude uvažováno, že elektromobil je z 80 % nabíjen doma podle sazby pro elektromobily s využitím nízkého tarifu a z 20 % na veřejných dobíjecích stanicích. Životnost baterie se obecně pohybuje v rozmezí 8 až 10 let, přičemž pro potřeby výpočtu bude brána v úvahu životnost 9 let.

Obě varianty vypočtených nákladů budou podrobně popsány, přičemž autor slovním komentářem vysvětlí výsledné hodnoty a uvede je do kontextu. Důraz bude kladen na objasnění, v jaké fázi životního cyklu elektromobilu je vozidlo ekonomicky nejvýhodnější a kdy naopak vznikají značné náklady pro uživatele.

Na konci třetí kapitoly bude na základě výsledků, ale i obecného autorova povědomí vyhodnoceno využití elektromobilu z pohledu uživatele. Souběžně bude upřesněno, v jakých podmínkách a za jakých okolností je pořízení elektrického vozidla výhodné a kdy naopak nikoliv.

3.1 Náklady spjaté s elektromobilem při nájezdu 100 tisíc kilometrů

První modelový příklad je zaměřen na určení výše nákladů, které představuje pořízení a následný provoz elektromobilu SUV střední třídy do ujetí vzdálenosti 100 tisíc kilometrů, respektive užívání po dobu 5 let. Roční nájezd kilometrů byl autorem pro potřeby výpočtu stanoven na 20 tisíc kilometrů, což je průměrná hodnota v rámci České republiky. Jednotlivé nákladové položky vztahující se k pořízení a užívání elektromobilu jsou vyobrazeny v tabulce č.1.

Elektromobil SUV střední třídy (celkový nájezd 100 tisíc km)	
Pořizovací náklady	1 364 900 Kč
Cena elektromobilu	1 324 900 Kč (Škoda Auto, 2024)
Cena wallboxu	40 000 Kč
Provozní náklady	354 360 Kč
Elektrina pro nabíjení	131 360 Kč
Údržba elektromobilu	83 000 Kč
Servisní prohlídky (30 tisíc km)	21 000 Kč
Výměna baterie (9 let)	X
Výměna wallboxu (10 let)	X
Chladicí kapalina v trakčním okruhu baterie (8 let)	X
Brzdové destičky (40 tisíc – 50 tisíc km)	15 000 Kč
Brzdové kotouče (100 tisíc / 150 tisíc km)	7 000 Kč
Brzdová kapalina (2 roky)	4 000 Kč
Pneumatiky (35 tisíc km)	36 000 Kč
Pojištění vozidla	140 000 Kč
Povinné ručení (1 rok)	25 000 Kč
Havarijní pojištění (1 rok)	115 000 Kč
Ostatní provozní náklady	X
Dálniční známka (1 rok)	X
Silniční daň (1 rok)	X
Celkové náklady	1 719 260 Kč

Tabulka 3 Modelová kalkulace nákladovosti elektromobilu SUV střední třídy při nájezdu 100 tisíc km

Celkové náklady v návaznosti na pořízení a užívání elektromobilu do ujetí vzdálenosti 100 tisíc kilometrů jsou 1 719 260 Kč. Většina z celkových nákladů, přesně 79,4 %, je tvořena pořizovacími náklady, což je logické a je to dáno vysokou pořizovací cenou elektromobilu a v tomto případě krátkým životním cyklem 5 let.

Celkové pořizovací náklady činí 1 364 900 Kč, přičemž 1 324 900 Kč je pořizovací cena nového vozu. Následných 40 tisíc korun je potenciální cena wallboxu, který je v rámci domácího nabíjení vhodné pořídit.

Cena za celkovou spotřebu elektřiny je 131 360 Kč. V rámci výpočtu bylo uvažováno z osmdesáti procent dobíjení elektromobilu doma, což je výrazně levnější a pouze ve 20 % na veřejných dobíjecích stanicích.

Cena domácího nabíjení byla stanovena na 6,21 Kč na 1 kWh. Jedná se o cenu elektřiny při sjednání výhodné sazby D27d a využívání nízkého tarifu během každodenního osmi hodinového okna.

Cena veřejného dobíjení byla nastavena na 8 Kč za 1 kWh, což je jedna z nejnižších možných cen při veřejném nabíjení. Taktéž je nutné zmínit, že se jedná o pomalé nabíjení pomocí střídavého proudu (AC), které trvá okolo jedné hodiny. Cena při spotřebě 20 kWh a poměru dobíjení 80/20 je 131,36 Kč na ujetí 100 kilometrů, což při celkovém nájezdu 100 tisíc kilometrů činí zmíněných 131 360 Kč.

Náklady spojené s údržbou elektromobilu jsou v celkové výši 83 000 Kč, což je dáno zejména nižší servisní náročností oproti automobilu se spalovacím motorem a také tím, že se jedná o údržbu úplně nového vozu. Náklady spojené se servisní prohlídkou jsou 21 000 Kč a tvoří je ve dvou případech menší servisní prohlídka po 30 tisíci kilometrech, která stojí dvakrát 5000 Kč a jedna rozsáhlejší servisní prohlídka v hodnotě 11 000 Kč, kterou je zapotřebí provést vždy po ujetí 90 tisíc kilometrů.

Značné náklady způsobené nutností výměny baterie, wallboxu, či chladicí kapaliny v trakčním okruhu nejsou v tomto prvním modelovém příkladu nutné, a to z důvodu, že životnost těchto komponent v elektromobilu je delší než stanovené ujetí 100 tisíc kilometrů.

Dalšími náklady v rámci údržby elektromobilu je výměna náležitostí v brzdovém ústrojí elektromobilu, v němž je nutno pravidelně servisovat brzdové destičky a kotouče a měnit brzdovou kapalinu. Všechny tři zmíněné úkony vychází v součtu na 26 000 Kč za celou životnost vozidla. Výměnu předních brzdových destiček je u elektromobilu typu SUV nutno provést po intervalu 40 tisíc kilometrů, přičemž pár předních destiček stojí v takovém případě 4000 Kč. Během celkového nájezdu je tak zapotřebí jejich výměna hned dvakrát a vyjde na

8000 Kč. Zadní brzdové destičky kvůli využívání rekuperace mají životnost o něco delší a jejich výměna je vhodná zhruba po 50 tisíci kilometrech. Dojde tak k investici dvakrát 3 500 Kč.

Brzdové kotouče v případě vhodného využívání rekuperace není nutné měnit tak často, jako tomu je u konvenčních automobilů, ovšem na druhou stranu elektromobil SUV průměrně váží v rozmezí 2100 až 2300 kilogramů, a tak je nutná výměna předních kotoučů zhruba po 100 tisíci kilometrech. Cena dvou kusů předních brzdových kotoučů činí 7000 Kč. Zadní kotouče zpravidla do ujetí 100 tisíc kilometrů není nutné měnit, a tak v tomto případě tato nákladová položka odpadá.

V rámci kvalitního servisování elektromobilu je vhodné provést výměnu brzdové kapaliny každé 2 roky. Tím je tvořena nákladová položka v hodnotě 4000 Kč.

Výměna pneumatik je v případě elektromobilu obdobná jako u automobilu se spalovacím motorem, ačkoli na vyšší míru opotřebení má vliv vyšší hmotnost vozu a nižší profil pneumatik z důvodu snížení produkce emisí. Skrze tento výpočtový model je nutnost pořízení nových pneumatik nastavena po ujetí 35 tisíc kilometrů. Cena čtyř kusů pneumatik u značky střední třídy může vyjít zhruba na 18 000 Kč, a tak je celkový náklad na jejich výměnu 36 000 Kč.

Další sekci, která tvoří náklady jakéhokoli vozu je pojištění vozidla. V případě zjištění nákladovosti bylo uvažováno povinné ručení a havarijní pojištění. Jak autor zmiňuje v přechodí kapitole, tak výše pojištění elektromobilu je velmi široká. Zapřičiňují to zejména proměnlivé faktory jako je věk, bydliště a celková rizikovost řidiče, ale také stále nejasné parametry pojišťovacích společností, které stále zjišťují skutečnou nákladovost spojenou s provozem elektromobilu. Pro tento příklad jsou uvažovány hodnoty odpovídající muži 45 let, který bydlí ve středočeském kraji, a tak patří do nízkorizikové skupiny žadatelů o pojištění. V takovém případě je výše povinného ručení poměrně nízká. Uvažována bude hodnota 5000 Kč ročně, což je po dobu 5 let 25 000 Kč. V rámci havarijního pojištění, které je u elektromobilů zpravidla výrazně vyšší, než u klasických automobilů je za stejných podmínek 23 000 Kč ročně. V celkovém součtu je tak cena pojištění po dobu životnosti elektromobilu 5 let 140 000 Kč.

Ostatní provozní náklady, které u konvenčního automobilu připadají v úvahu, jako je výměna oleje, palivových filtrů a dalších součástí v ústrojí spalovacího motoru v tomto případě započítávány nejsou. Stejně jako je tomu platby dálniční známky, potažmo silniční daně, protože v obou případech od těchto nákladů elektromobily osvobozeny ze strany vlády ČR.

Celkové náklady z pořízení a provozování elektromobilu do ujetí 100 tisíc kilometrů činí 1 719 260 Kč. Podle číselných hodnot z tabulky č. 1 je tak zřetelné, že největší ekonomickou zátěží pro uživatele je pořizovací cena elektromobilu. Pokud uživatel užívá elektrický vůz do doby, než je nutné pořízení nové baterie, tak skrze celkové nižší provozní náklady prokazatelně dochází k ušetření finančních prostředků.

Tato ekonomická výhodnost ovšem končí, pokud uživatel jakéhokoli vozidla požaduje zpravidla vyšší životnost než 10 let. V těchto případech dochází k zásadním investicím v podobě výměny baterie, která se pohybuje v řádech stovek tisíc korun a vzhledem k zůstatkové ceně takto starého vozidla je velmi často jediným rozumným řešením koupě nového vozu.

3.2 Náklady spjaté s elektromobilem při nájezdu 300 tisíc kilometrů

Druhý modelový příklad znázorňuje průměrnou výši nákladů elektromobilu SUV střední třídy, které pro uživatele elektromobilu představuje pořízení a následné užívání po dobu 15 let, tudíž do nájezdu 300 tisíc kilometrů.

Elektromobil SUV střední třídy (celkový nájezd 100 tisíc kilometrů)	
Pořizovací náklady	1 364 900 Kč
Cena elektromobilu	1 324 900 Kč (Škoda Auto, 2024)
Cena wallboxu	40 000 Kč
Provozní náklady	1 620 080 Kč
Elektřina pro nabíjení	394 080 Kč
Údržba elektromobilu	806 000 Kč
Servisní prohlídky (30 tisíc km)	68 000 Kč
Výměna baterie (12 let)	450 000 Kč
Výměna wallboxu (10 let)	40 000 Kč
Chladicí kapalina v trakčním okruhu baterie (8 let)	11 000 Kč
Brzdové destičky (40 tisíc – 50 tisíc km)	49 000 Kč
Brzdové kotouče (100 tisíc / 150 tisíc km)	30 000 Kč
Brzdová kapalina (2 roky)	14 000 Kč
Pneumatiky (35 tisíc km)	144 000 Kč
Pojištění vozidla	420 000 Kč
Povinné ručení (1 rok)	75 000 Kč
Havarijní pojištění (1 rok)	345 000 Kč
Ostatní provozní náklady	X
Dálniční známka (1 rok)	X
Silniční daň (1 rok)	X
Celkové náklady	2 984 980 Kč

Tabulka 4 Modelová kalkulace nákladovosti elektromobilu SUV střední třídy při nájezdu 300 tisíc km

Celkové náklady druhého modelového příkladu jsou 2 984 980 Kč, přičemž jsou tvořeny opět kombinací pořizovacích a provozních nákladů. Do druhého modelového příkladu se již výrazněji promítají vzrůstající provozní náklady, zapříčiněné nutností výměny nejdražšího komponentu elektromobilu, kterým je baterie.

Pořizovací náklady, spotřeba, ceny energií a jednotlivé intervaly výměn jsou v rámci druhého příkladu totožné, a to především pro přehlednější znázornění změny vývoje provozních nákladů skrze výměnu baterie.

Náklady na elektrickou energii během 15 let provozu činí 394 080 Kč. Podíl 80 % je opět tvořen levnější variantou domácího nabíjení, tudíž výše zmíněné částky obsahuje 298 080 Kč. 96 000 Kč z nákladů na elektrickou energii je tak vynaloženo přes dobíjení na veřejných stanicích.

Údržba elektromobilu v celkovém součtu představuje náklad pro uživatele ve výši 806 000 Kč. První nákladovou položkou, která je v tomto segmentu zahrnuta jsou pravidelné servisní prohlídky, které tvoří náklad 68 000 Kč. Celkem jich je během 15 let absolvovat deset, z čehož pět servisních prohlídek je drobnějšího charakteru za 5000 Kč a tři jsou velké servisní prohlídky klasicky po 90 tisících kilometrech, které v součtu stojí 33 tisíc korun.

Nové nákladové položky při takto dlouhém provozu jsou již zmíněná výměna baterie v ceně 450 000 Kč a cena wallboxu v hodnotě dalších 40 000 Kč pro domácí nabíjení. V součtu tyto dvě položky stojí 490 000 Kč. Právě výměna baterie tak tvoří více než polovinu z celkových servisních nákladů a téměř třetinu ceny nového vozu.

Další výměna, která je zahrnuta v celkovém životním cyklu 300 tisíc kilometrů je potřeba výměny chladicí kapaliny v trakčním okruhu baterie, která průměrně vychází na 11 000 Kč.

Brzdové destičky jsou měněny v hodnotě 49 000 Kč, přičemž přední pár je nutno měnit za dobu životnosti vozidla sedmkrát a zadní destičky šestkrát.

Přední brzdové kotouče je nutno vyměnit celkem třikrát a stojí v součtu 21 000 Kč. Zadní kotouče stejně jako zadní brzdové destičky musí být měněny pouze dvakrát vždy po 4 500 Kč. Brzdové kotouče dohromady tvoří náklad 30 000 Kč.

Výměnu brzdové kapaliny je zapotřebí v celém životním cyklu vozidla provést sedmkrát, a to opět po dvou letech v celkové výši 14 000 Kč.

Posledním nákladem v rámci údržby elektromobilu je výměna pneumatik, která po 15 letech provozu činí 144 000 Kč.

Konečné náklady jsou následně tvořeny opět pojištěním elektromobilu. Za celý životní cyklus v druhém modelovém příkladu vyjde pojištění vozu na 420 000 Kč. Tuto částku utváří zejména výrazný poměr havarijního pojištění.

Výstupem druhého modelového příkladu je poukázání na skutečnost, jak značně se do servisních nákladů promítá potřeba výměny baterie. Její cena je zkrátka v současné době a potřeba její výměny úplně smazává jakoukoli potenciální výhodnost ve vztahu k provozním nákladům elektromobilu.

V budoucím globálním světě elektromobility udávaným Evropskou unií tak uživateli v takovém případě zbývá pouze koupě nové velmi drahé baterie, případně ještě finančně náročnější řešení, čímž je nutnost koupě úplně nového elektromobilu.

3.3 Vyhodnocení modelových situací

Pořizovací náklady jsou v obou modelových situacích totožné, ovšem ve výši provozních nákladů, respektive nákladech na údržbu dochází postupem času k velkému nepoměru. Je to dáno již zmiňovanou výměnou baterie, kterou je potřeba vyměnit v rozmezí 8 až 10 let. Náklady na údržbu v prvním modelovém příkladu, který byl stanovený pro nájezd 100 tisíc kilometrů, činili 83 000 Kč. Celkové provozní náklady pak byly 354 360 Kč. Podíl nákladů na údržbu byl tak v celkových provozních nákladech pouze 23,4 % a zbytek byl tvořen dobíjením elektromobilu. Ve druhém modelu je ovšem poměr nákladů na údržbu 49,8 %.

Jak autor popisuje ve druhé kapitole, pořizovací ceny elektromobilů v současné době zkrátka cenově výhodné nejsou. Nová elektrická vozidla i ojeté vozy jsou v porovnání s konvenčními automobily dražší. V bodě, kdy je zapotřebí vyměnit elektrickou baterii se ovšem smazává i výhoda v oblasti provozních nákladů.

Elektromobil je z hlediska provozních nákladů výhodný zejména v prvních letech užívání, kdy není potřeba řešit výměnu baterie. V rámci České republiky je ovšem stáří vozového parku více než 16 let, a tak je velmi nepravděpodobné, že by se většině uživatelům podařilo vyhnout výměně baterie.

Hlavním výstupem, který vyplývá z obou modelových situací, je již zmíněná výměna baterie po zhruba 9 letech. Tento nutný náklad tvoří v tomto konkrétním případě třetinu ceny nového vozu, navíc v době, kdy je už cena vozu násobně nižší, a to je zkrátka z finančního hlediska pro běžné uživatele příliš hodně.

3.4 Výhody a nevýhody elektromobilu

V současné době je možné vnímat výhody elektromobilu pouze v osobní dopravě, a to za specifických podmínek.

V nákladní dopravě prakticky není možné hovořit o jakýchkoli výhodách elektromobility. Vysoká hmotnost nákladních vozidel, potřeba volného ložného prostoru pro převoz zboží, nebo časová náročnost na provedení maximálního objemu přeprav jsou všechno faktory, které brání možnosti aplikace elektrického pohonu na oblast nákladní dopravy.

V rámci osobních elektromobilů lze za výhody považovat zejména tichost a zrychlení elektromobilů. Co se týče ekonomické výhodnosti, tak je nutné zmínit nabíjení elektromobilů z hlediska ceny elektrické energie při domácím dobíjení. Mezi další ekonomické výhody patří určité provozní náklady, které u elektromobilů nevznikají v důsledku absence ústrojí, které je u konvenčních automobilů se spalovacím motorem. S provozem elektromobilu se váží další benefity, které uživatelům poskytují konkrétní vlády členských zemí. Například v ČR se jedná o osvobození od platby silniční daně, dálniční známky nebo poplatků na určitých místech za parkování.

Z uživatelského hlediska je mezi nevýhody zařadit především vysokou pořizovací cenu elektromobilů, a to i ojetých vozů. V konečném důsledku nejsou výhodné ani provozní náklady elektromobilu, pokud je uvažována délka užívání v rozmezí 10 až 20 let. Mezi další nevýhody elektromobilů je nutné zařadit krátké dojezdy elektromobilů, dlouhé časy dobíjení a také celkově vyšší pojištění, které je dáno zejména vysokými cenami elektrických vozů a nákladnou opravou při pojistné události.

V následujícím odstavci budou autorem popsány situace, za jakých okolností má využití elektromobilu pro uživatele smysl a kdy se naopak nejedná o vhodný typ vozidla.

Využití elektromobilu z pohledu uživatele má jistě význam, pokud se jedná o služební vůz ve vlastnictví firmy. V takovém případě se jedná o pracovní benefit, přičemž tak uživateli odpadají starosti s budoucí potřebou výměny baterie. V rámci využití firemního elektromobilu bývá velmi často možnost dobíjení vozidla přímo v sídle firmy za výhodnou cenu, případně úplně zdarma. V případě soukromého vlastnictví je provozování elektromobilu výhodné zejména tehdy, pokud uživatel vlastní rodinný domek, ve kterém má opět možnost levného dobíjení a zároveň ročně najede okolo 5 tisíc kilometrů. V takovém případě může být životnost baterie značně prodloužena i po delší dobu životního cyklu, a tak lze těžit z jinak poměrně výhodných nižších provozních nákladů. Pokud se uživatel pohybuje zejména v městských aglomeracích, případně dojíždí do zaměstnání pouze krátkou vzdálenost, opět má volba elektromobilu smysl. Naopak o nevhodný typ vozidla se jedná zejména pro řidiče,

kteří týdně ujedou vzdálenost vyšších stovek kilometrů. V takovém případě je měsíční čas strávený dobíjením opravdu značný. V případě, že souběžně uživatel bydlí v bytě a nemá možnost domácího nabíjení přes noc, tak se jedná z časového hlediska dobíjení ještě o větší nevýhodu.

To, jestli je využití elektromobilu výhodné je zkrátka příliš individuální a odvíjí se od konkrétních podmínek a požadavků uživatele. Plošná aplikace elektromobility zkrátka není vhodným řešením.

4 POSOUZENÍ DOPADŮ NA MOBILITU VE SPOLEČNOSTI

V rámci čtvrté kapitoly bude posouzen dopad elektromobility na mobilitu ve společnosti, a to jak z pohledu jednotlivce, tak z hlediska ovlivnění mobility ve veřejné dopravě.

Uchování vysoké úrovně mobility ve společnosti je absolutně zásadním požadavkem ve vztahu k ekonomickému rozvoji, ale i ponechání životní úrovně obyvatelstva.

Již v současné době je zřejmé, že případná globální budoucnost elektromobility bude mít negativní dopad na mobilitu ve společnosti. Vysoké pořizovací ceny nových i ojetých elektromobilů, dlouhé časy nabíjení a nedostatečně rozvinutá infrastruktura jsou aspekty, které se zákonitě negativně promítnou do úrovně mobility ve společnosti.

V oblasti veřejné dopravy může dojít k negativnímu ovlivnění mobility ještě mnohem znatelněji. Úplná absence nových autobusů se spalovacím motorem po roce 2035 je v současné době jen těžko představitelná.

4.1 Dopad na mobilitu v individuální automobilové dopravě

Negativní dopad elektromobility na mobilitu v individuální automobilové dopravě je zapříčiněn převážně dvěma faktory. Prvním z nich jsou dlouhé časy nabíjení spolu se slabou infrastrukturou dobíjecích stanic a tím druhým je vysoká pořizovací cena nových i ojetých elektromobilů. Po roce 2035, kdy končí prodej nových spalovacích motorů je tak možné očekávat postupné snižování mobility obyvatel v rámci osobní dopravy. Zhruba od roku 2045 se celková situace ještě násobně zhorší, a to z důvodů konce životnosti mnoha spalovacích motorů, které bezpochyby mnoho obyvatel před koncem spalovacích motorů zaregistruje.

Podle aktuálních dat ČSÚ bydlí v ČR v současné době 52,9 % obyvatelstva v bytech v bytových domech, což je více než 5,3 milionu lidí (ČESKÝ STATISTICKÝ ÚŘAD, b.r.).

Nadpoloviční většina lidí v ČR tak nedisponuje možností domácího dobíjení elektromobilu přes noc, s výjimkou minoritní části, která má možnost v rámci bytového bydlení parkovat v podzemních garážích vybavených dobíjecí stanicí. Vzhledem k poměru celkového počtu obyvatel a počtu registrovaných osobních vozidel v ČR, vychází počet vozidel na obyvatele žijící v bytech na 3,15 milionu. Jedná se tak o počet elektromobilů, které budou muset být v budoucnu výhradně obslouženy na veřejných dobíjecích stanicích a nikoliv doma.

Taktéž je velmi nepravděpodobné, že za 20 let, kdy už budou více než 9 let povoleny pouze elektromobily, bude vystavěna násobně rozsáhlejší dobíjecí síť, než je v současné době

sít' čerpacích stanic. Nedostatečně rozvinutá infrastruktura v kombinaci s dlouhými dobíjecími časy, bude zkrátka důvodem negativního ovlivnění mobility ve společnosti.

Vysoké ceny elektromobilů jsou asi tím nejzávažnějším problémem, který negativně ovlivní mobilitu obyvatel v osobní dopravě. Jak autor zmiňuje ve druhé kapitole, ceny nových i ojetých elektromobilů jsou v takové výši, že si je většina obyvatel v ČR nebude moci dovolit. Většina automobilů v ČR je kupována pod hranicí půl milionu korun, čehož je odrazem i průměrné stáří vozového parku 16 let. Lidé zkrátka jezdí levnějšími vozy, protože si dražší nemohou dovolit. V případě vynucené koupě elektromobilu budou muset však zaplatit výrazně víc, a to zkrátka povede k situaci, kdy si lidé vozidlo jednoduše nepořídí. Průměrná mzda v ČR pod 45 tisíc korun hrubého v roce 2024 je jasným odrazem toho, že mnoho lidí na koupi elektromobilu nedosáhne.

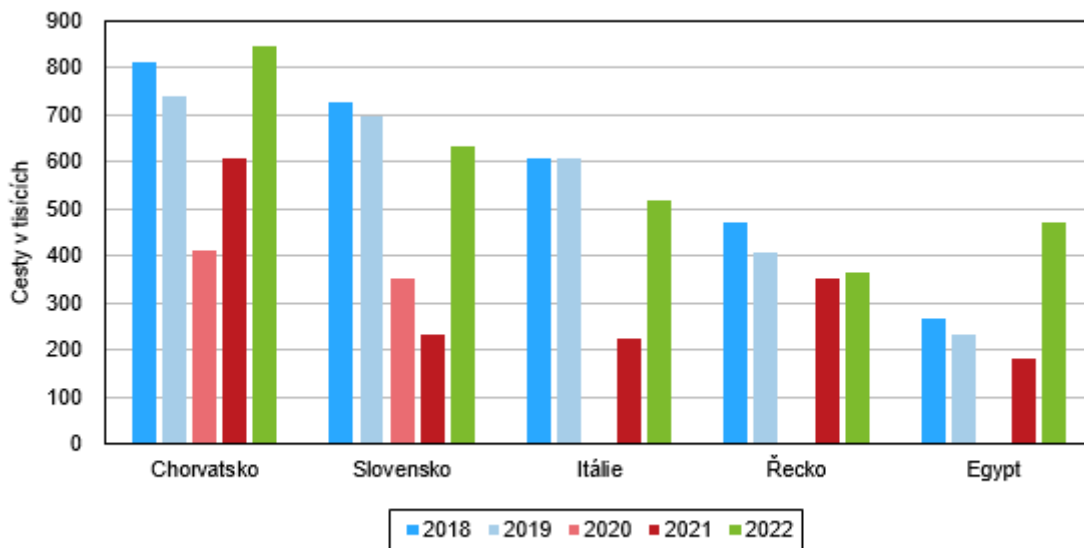
4.2 Dopad na mobilitu ve veřejné silniční dopravě

Vzhledem k problematickým oblastem elektromobility, které autor zmiňuje v předchozích kapitolách práce lze očekávat, že globální rozvoj elektromobility v oblasti veřejné silniční dopravy bude mít taktéž negativní dopad. V rámci MHD si poměrně lze aplikaci elektromobility představit. Autobusy v takovém případě obsluhují obyvatele na menším prostoru a případně je možné jejich rotace, kdy skupina vozů obsluhuje a druhá je připravena na dobíjecích stanicích v rámci autobusového nádraží, které by k tomu bylo určeno. Tento scénář však vyžaduje značně rozsáhlou flotilu a spolu s uzpůsobeným autobusovým nádražím by se jednalo o velmi nákladnou záležitost.

Menším problémem obecně může být situace ve velkých městech, kde jsou přístupné i další formy veřejné dopravy. Například v Praze značný objem veřejných přeprav zajistí metro. V dalších městech jako je Brno, Olomouc, Ostrava nebo například Plzeň může dojít k vyššímu vytížení tramvajové dopravy. Problematická je situace zejména v menších městech, jako je například Nymburk, či Lysá nad Labem, kde je autobusová doprava jako v mnoha jiných menších městech jediným způsobem veřejné dopravy. Obecně by obměna kompletního autobusového vozového parku byla velmi nákladná a technicky proveditelná. Vidina nutnosti produkce čistě elektrických autobusů již za 11 let se v porovnání se současným bodem rozvoje elektromobility jeví jako nemožná, a tak je spíše pravděpodobné očekávat posunutí data se zákazem výroby konvenčních autobusů.

Výraznější dopad na mobilitu obyvatelstva v rámci silniční autobusové dopravy lze očekávat zejména u dálkových cest autobusem, které čeští turisté každoročně při cestách na dovolenou využívají.

Delší soukromé cesty rezidentů do zahraničí (cesty se 4 a více noclehy)



Pozn.: Za Itálii, Řecko a Egypt nebyly v roce 2020 k dispozici dostatečně spolehlivé výsledky

Obrázek 23 Soukromé cesty do zahraničí rezidentů ČR (ČESKÝ STATISTICKÝ ÚŘAD, 2022)

Na obrázku č.23 jsou uvedeny destinace, do kterých Češi nejčastěji vyrazí na dovolenou. Ve čtyřech z pěti případů se jedná o členské země EU. Zejména do Chorvatska a Itálie využívají čeští turisté dálkovou autobusovou dopravu.

4.2.1 Modelová cesta autobusem do zahraničí

Pro zřetelnější pochopení, jak aplikace elektromobility v dálkové autobusové dopravě ovlivňuje mobilitu obyvatel, provede autor teoretický výpočet časové náročnosti při cestě do zahraničí.

Konkrétně se bude jednat o cestu z českého města Nymburk do italského města Rimini, která je dlouhá 1 115 kilometrů. Převaha bude uskutečněna dálkovým elektrickým autobusem Yutong TCe12. Jedná se o čínskou společnost provozující dálkové autobusové přepravy. V Evropě jsou tyto dálkové elektrické autobusy nasazovány například v Dánsku, Nizozemsku nebo Velké Británii.



Obrázek 24 Dálkový elektrický autobus Yutong TCe12 (Pelican Yutong, b.r.)

Kapacita baterie elektrického autobusu Yutong TCe12 je 281 kWh a udávaný dojezd v rozmezí 310 až 350 km. V rámci výpočtu bude uvažován dojezd 320 km a k dobíjení bude docházet vždy zhruba při 20 % stavu baterie, aby se zamezilo delším časům nabíjení vlivem úplného vybití.

Z Nymburka vyjede elektrobus plně nabitý ve směru na Plzeň. První nutnost dobíjení přichází na německé dálnici u sjezdu do vesnice Alberndorf. Tato konkrétní rychlonabíjecí stanice se nachází 295 kilometrů od výchozího bodu. Plné nabití nabíječkou (DC) potrvá zhruba 2 hodiny. Cesta bude pokračovat přes Mnichov a další potřeba nabíjení bude na 589 km trasy u vesnice Jenbach. Následně je pokračováno do Itálie přes město Bolzano, přičemž třetí dobíjecí zastávka musí být uskutečněna po 883 kilometrech ve městě Verona, kde se nachází opět rychlonabíjecí stanice. Po dalších 2 hodinách nabíjení, se autobus vydá do destinace Rimini, kam po ujetí dalších 232 kilometrů již dojede bez dalšího nabíjení.

Cesta z Prahy do Rimini trvá klasickými naftovými autobusy zhruba 14 hodin a 30 minut, přičemž Nymburk je od Prahy 50 minut při jízdě po dálnici D11. Celkové trvání cesty konvenčním autobusem by z Nymburka do Rimini trvalo přibližně 15 hodin a 20 minut. Dotankování plné nádrže autobusu zpravidla trvá do 10 minut, naopak časy dobíjení elektrického autobusu v rámci modelové cesty činí 6 hodin. Celkový čas cesty elektrickým

autobusem tak v rámci tohoto modelového příkladu trvá 21 hodin a 20 minut, což může mít negativní dopad na celkové vnímání komfortu cestujícími.

5 ZHODNOCENÍ POTENCIÁLU UPLATNĚNÍ ELEKTROMOBILITY DO BUDOUCNA

Autor na základě popsaných oblastí v předchozích kapitolách vidí potenciální budoucnost elektromobility zejména v osobní automobilové dopravě, ovšem za předpokladu existence volného trhu.

Elektromobily mohou být přínosem určité části obyvatelstva, každopádně globální povinné zavedení elektromobility a zrušení konvenčních automobilů správné není. Využití benefity elektromobilu mohou například uživatelé za těchto podmínek. Jezdí převážně v městských aglomeracích, najedou ročně menší počet kilometrů, vlastní rodinný dům, ve kterém mohou využít levnějšího dobíjení a zároveň mají dostatek finančních prostředků na pořízení elektromobilu, který je zkrátka velmi drahý.

V oblasti nákladní dopravy je masivní aplikace elektromobility jen těžko proveditelná. Nákladní automobily jsou nuceny přepravovat zboží v co nejkratším čase a v co největším objemu. Velká, těžká a drahá baterie zabírá ložný prostor a zákonitě zvyšuje cenu přepravného, a tak je globální aplikace v tomto odvětví v blízké budoucnosti jen těžko dosažitelná. V rámci veřejné dopravy je pak v určité míře možná aplikace elektromobility v MHD.

Dotování elektromobility nemůže trvat do nekonečna. Zároveň se ukazuje, že absence jakýchkoli dotací má okamžitý vliv na pokles prodejů a zájem o elektromobilitu jako takovou. Čistě tržní zájem o elektromobily v EU zkrátka není, a to zejména z důvodu vysoké pořizovací ceny, dojezdu vozidel, obavy z drahé výměny baterie, nedostatečné infrastruktury a času dobíjení. Silou nastavená elektromobilová budoucnost v podání EU stojí stovky miliard eur, přičemž zákazy a omezování automobilových výrobců dochází k postupné devalvaci automobilového průmyslu, který v EU zaměstnává více jak 13 milionů obyvatel a tvoří okolo 7 % HDP.

Cílem elektromobility a celkové transformace Green Deal je ochrana klimatu a snížení emisí oxidu uhličitého. Člověk však produkuje zhruba 3,5 % z celkově vyprodukovaných emisí a z tohoto objemu je 8 % vyprodukováno Evropou, přičemž pouze 16 % je vlivem dopravy. Otázkou tak zůstává, zda je takto radikální transformace nejsilnějšího evropské průmyslu do budoucna tím správným řešením.

ZÁVĚR

Elektromobilita je udávána jako budoucnost automobilové dopravy, jejíž globální zavedení přispívá k výraznému snížení produkce emisí CO₂.

Zejména v rámci EU dochází k velmi radikální snaze o co nejrychlejší přechod na elektromobilitu. Ve veřejném prostoru se již příliš neobjevují informace o skutečnosti, jak malé množství emisí produkuje člověk a že pouhý zlomek z toho je vyprodukován v rámci Evropy. To však v konečném důsledku vytváří otázku, zda má tato zelená transformace vůbec smysl. Především pak s přihlédnutím ke skutečnosti, jak velký negativní dopad má rozvoj elektromobility na evropský automobilový průmysl, veřejné finance i mobilitu společnosti.

Dotací programy na podporu elektromobility představují v rámci EU stovky miliard eur, ovšem masivní dotování elektromobility není možné do nekonečna. Dříve či později tyto vzniklé výdaje bude nucen někdo zaplatit a budou jimi občané EU. Závislost elektromobility na dotacích je zjevná. Názorným příkladem může být situace v Německu, kde mírné snížení dotační podpory koncem roku 2023 razantně ovlivnilo prosincové prodeje.

Automobilový průmysl v Evropě tvoří výrazný procentuální podíl na celkovém HDP. Přesto jsou výrobci automobilů tlačeni do výroby a prodeje vozidel, o které tržně zkrátka není příliš zájem. Čemuž odpovídají i statistiky prodejí, které sice velmi často meziročně rostou, ovšem v porovnání s automobily se spalovacím motorem se jedná o pouhý zlomek.

Z uživatelského pohledu jsou hlavními problematikami pořizovací cena elektromobilu, cena nové baterie v případě výměny a vyšší havarijní pojištění. Nabíjení elektromobilu a nižší počet servisních úkonů mohou být pro uživatele ekonomicky výhodné. S přihlédnutím k celkovým nákladům je však vlastnictví elektromobilu stále drahou záležitostí.

Rozvoj elektromobility má taktéž negativní dopad na mobilitu ve společnosti. Dlouhé časy nabíjení, nižší dojezd a nedostatečná infrastruktura nabíjecích stanic jsou zásadní problematiky, které budou do budoucna úroveň mobility obyvatelstva výrazně snižovat. Čas strávený u nabíjecí stanice zkrátka nikdy nemůže být srovnatelný s tankováním paliva a nižší dojezd elektrických vozidel taktéž není pro značnou část společnosti pozitivním faktorem. Hlavním aspektem, který ve světě globální elektromobility dopadne na mobilitu společnosti je infrastruktura dobíjecích stanic. Potřeba výstavby zhruba desetinásobku nabíjecích stanic oproti současnému počtu stanic čerpacích, je z technického i ekonomického pohledu jen těžko představitelná.

Z celospolečenského pohledu není nucené tlačení elektromobility a zákaz spalovacích motorů šťastným řešením, ačkoli jak velký dopad to skutečně bude mít na automobilový průmysl, obyvatelstvo a Evropu jako celek, ukáže až čas.

POUŽITÁ LITERATURA

- ACEA, 2024. *New car registrations: +13,9 % in 2023. Battery electric 14,6 % market share* [online]. [cit. 2024-05-02]. Dostupné z: <https://www.acea.auto/pc-registrations/new-car-registrations-13-9-in-2023-battery-electric-14-6-market-share/>
- AUTOFORUM, 2023. *Upřesněné informace o cenách nových baterií pro elektromobily berou slova z úst, ani záruka mnoho neřeší* [online]. [cit. 2024-05-02]. Dostupné z: <https://www.autoforum.cz/technika/upresnene-informace-o-cenach-baterii-pro-elektromobily-berou-slova-z-ust-ani-zaruka-mnoho-neresi/>
- AUTOFORUM, 2023. *Ceny náhradních baterií pro elektromobily jsou ještě větší průšvih, než se zdálo, i 700 tisíc Kč může být málo* [online]. [cit. 2024-05-02]. Dostupné z: <https://www.autoforum.cz/zivot-ridice/ceny-nahradnich-baterii-pro-elektromobily-jsou-jeste- vetsi-prusvih-nez-se-dosud-zdalo-i-700-tisic-kc-muze-byt-malo/>
- AUTOFORUM, 2024. *Sen o levném provozu elektromobilů se rozpadá, majitelé platí za pojištění dvakrát víc než lidé se spalovacími motory. A nůžky se dál rozvírají* [online]. [cit. 2024-05-02]. Dostupné z: <https://www.autoforum.cz/zivot-ridice/sen-o-levnem-provozu-elektromobilu-se-dal-rozpada-majitele-plati-za-pojisteni-uz-dvakrat-vic-nez-vlastnici-spalovacich-aut-a-nuzky-se-dal-rozeviraji/>
- AUTOHLED, 2024. *Peugeot e-208* [online]. [cit. 2024-05-02]. Dostupné z: <https://www.autohled.cz/a/peugeot/e-208/rozmery>
- AUTOTRIP, 2024. *Ceny elektromobilů: Jaká je nabídka na trhu* [online]. [cit. 2024-05-02]. Dostupné z: <https://autotrip.cz/jake-jsou-ceny-elektromobilu/>
- ČESKÝ STATISTICKÝ ÚŘAD, [b.r.]. *Obyvatelstvo bydlící v bytech* [online]. [cit. 2024-05-02]. Dostupné z: <https://www.czso.cz/documents/10180/20541807/3.pdf/381cbabe-9ca7-4f46-9568-88a7bb0504f6?version=1.0>
- ČESKÝ STATISTICKÝ ÚŘAD, 2022. *Cestování Čechů v roce 2022* [online]. [cit. 2024-05-02]. Dostupné z: <https://www.czso.cz/csu/xl/cestovani-cechu-v-roce-2022>
- ČISTÁ DOPRAVA, 2023. *Elektromobily dosáhly 14 % podílu na prodejkách v EU, v Česku jich jezdí 20,3 tisíc* [online]. [cit. 2024-05-02]. Dostupné z: <https://www.cistadoprava.cz/tiskove-zpravy/elektromobily-dosahly-14-podilu-na-prodejich-v-eu-v-cesku-jich-jezdi-203-tisic/>
- ČISTÁ DOPRAVA, 2024. *V EU se loni registrovalo přes 1,5 milionu osobních elektromobilů, meziročně o 37 % více, za Českem jen Chorvatsko a Slovensko* [online]. [cit. 2024-05-02]. Dostupné z: <https://www.cistadoprava.cz/tiskove-zpravy/v-eu-se-loni-registrovalo-pres-15-milionu-osobnich-elektromobilu-mezirocne-o-37-vice-za-ceskem-jen-chorvatsko-a-slovensko/>
- DNV, [b.r.]. *EU Green Deal – Ekologická dohoda EU* [online]. [cit. 2024-05-02]. Dostupné z: <https://www.dnv.cz/supplychain/eu-green-deal/>

E15, 2023. *Emisní norma EURO 7 dává prostor připravit se na elektromobilitu, zprůsnění je zanedbatelné* [online]. [cit. 2024-05-02]. Dostupné z: <https://www.e15.cz/nazory-a-analyzy/emisni-norma-euro-7-dava-prostor-pripavit-se-na-elektromobilitu-zpriseneni-je-zanedbatelne-1412542>

E15, 2023. *Ojeté elektromobily včetně tesel a enyaqů rychle ztrácejí cenu. Prodeje vážnou i po slevách* [online]. [cit. 2024-05-02]. Dostupné z: <https://www.e15.cz/byznys/obchod-a-sluzby/ojete-elektromobily-vcetne-tesel-a-nyaqu-rychle-ztracaji-cenu-prodeje-vaznou-i-po-slevach-1411962>

ekolist, 2023. *Cena ojetých elektromobilů je proti autům se spalovacím motorem dvojnásobná* [online]. [cit. 2024-05-02]. Dostupné z: <https://ekolist.cz/cz/zelena-domacnost/zpravy-zd/cena-ojetych-elektromobilu-je-proti-autum-se-spalovacim-motorem-dvojnaso-bna>

eurostat, 2023. *23 % of energy consumed in 2022 came from renewables* [online]. [cit. 2024-05-02]. Dostupné z: <https://ec.europa.eu/eurostat/web/products-eurostat-news/w/ddn-20231222-2>

EVBOX, 2021. *European Green Deal and the Fit for 55 package explained for EV drivers* [online]. [cit. 2024-05-02]. Dostupné z: <https://blog.evbox.com/fit-for-55>

EVBOX, 2023. *EVBox launches its fastest charging station ever: the 400 kW EVBox Troniq High Power* [online]. [cit. 2024-05-02]. Dostupné z: <https://news.evbox.com/en-WW/225892-evbox-launches-its-fastest-charging-station-ever-the-400kw-evbox-troniq-high-power>

EVEXPERT, 2022. *Náklady na provoz a údržbu elektromobilu* [online]. [cit. 2024-05-02]. Dostupné z: <https://www.evexpert.cz/eshop/znalostni-centrum/naklady-na-provoz-a-udrzbu-elektromobilu>

Evropská komise, 2021. *Doprava a zelená dohoda* [online]. [cit. 2024-05-02]. Dostupné z: https://commission.europa.eu/strategy-and-policy/priorities-2019-2024/european-green-deal/transport-and-green-deal_cs

Evropská komise, 2023. *Ekologizace nákladní dopravy pro větší hospodářský zisk s menším dopadem na životní prostředí* [online]. [cit. 2024-05-02]. Dostupné z: https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/cs/IP_23_3767

Fakta o klimatu, 2021. *Jak fungují evropské emisní povolenky* [online]. [cit. 2024-05-02]. Dostupné z: <https://faktaoklimatu.cz/explainery/emisni-povolenky-ets>

FDRIVE, 2020. *Jak vybrat wallbox pro domácí nabíjení elektromobilu. Můžete dostat i dotaci* [online]. [cit. 2024-05-02]. Dostupné z: <https://fdrive.cz/clanky/jak-vybrat-wallbox-pro-domaci-nabijeni-elektromobilu-muzete-dostat-i-dotaci-8813>

GARÁŽ, 2023. *Že jsou elektromobily lacinější na servis? Porovnali jsme náklady u naftového Golfu a elektrického ID.3* [online]. [cit. 2024-05-02]. Dostupné z: <https://www.garaz.cz/clanek/servis-ze-jsou-elektromobily-lacinejsi-na-servis-porovnali-jsme-naklady-u-naftoveho-golfu-a-elektrickeho-id-3-21011535>

KLÍK, 2023. *Pojištění ojetého elektroauta* [online]. [cit. 2024-05-02]. Dostupné z: <https://www.klik.cz/blog/elektroauta-nyni-pod-nasi-ochranou/>

Ministerstvo dopravy, 2023. *Emisní norma EURO 7 bude výrazně přijatelnější, potvrzuje dohoda na jejím finálním znění* [online]. [cit. 2024-05-02]. Dostupné z: <https://www.mdcr.cz/Media/Media-a-tiskove-zpravy/Emisni-norma-EURO-7-bude-vyrazne-prijatelnejsi,-po?returl=/Media/Media-a-tiskove-zpravy>

Ministerstvo průmyslu a obchodu, 2023. *Informace o plnění aktualizace Národního akčního plánu čisté mobility (NAP CM) za rok 2022* [online]. [cit. 2024-05-02]. Dostupné z: <https://www.mpo.gov.cz/cz/prumysl/zpracovatelsky-prumysl/automobilovy-prumysl/informace-o-plneni-aktualizace-narodniho-akcniho-planu-ciste-mobility-nap-cm-za-rok-2022--277995/>

Ministerstvo průmyslu a obchodu, 2023. *Seznam veřejných dobijecích stanic – stav k 31. 7. 2023* [online]. [cit. 2024-05-02]. Dostupné z: https://www.mpo.gov.cz/cz/energetika/statistika/statistika-a-evidence-cerpacich-a-dobijecich-stanic/seznam-verejnych-dobijecich-stanic-_stav-k-31--7--2023--276204/

Ministerstvo průmyslu a obchodu, 2024. *Zpráva o aktualizaci a stavu Evidence čerpacích stanic pohonných hmot v ČR k 12. 4. 2024* [online]. [cit. 2024-05-02]. Dostupné z: <https://www.mpo.gov.cz/cz/energetika/statistika/statistika-a-evidence-cerpacich-a-dobijecich-stanic/zprava-o-aktualizaci-a-stavu-evidence-cerpacich-stanic-pohonnych-hmot-v-cr-k-12--4--2024--280616/>

Ministerstvo životního prostředí, 2022. *Čistá mobilita* [online]. [cit. 2024-05-02]. Dostupné z: https://www.mzp.cz/cz/cista_mobilita_seminar

MOTOR1, 2024. *Electric car real range 2024, the European supertest* [online]. [cit. 2024-05-02]. Dostupné z: <https://uk.motor1.com/reviews/706096/real-range-electric-cars-2024-comparison-test/>

OTE, 2022. *Poskytnutá podpora* [online]. [cit. 2024-05-02]. Dostupné z: <https://www.ote-cr.cz/cs/statistika/statistika-poze/poskytnuta-podpora>

Pelikan Yutong, [b.r.]. *TCe12 Electric Coach/Interurban Bus* [online]. [cit. 2024-05-02]. Dostupné z: https://pelicanyutong-co-uk.translate.google.com/translate/coaches/tce12-electric-coach/?_x_tr_sl=en&_x_tr_tl=cs&_x_tr_hl=cs&_x_tr_pto=sc

PORTÁL ŘIDIČE, 2022. *Co je to rekuperace a jak funguje rekuperace v elektromobilech* [online]. [cit. 2024-05-02]. Dostupné z: <https://www.portalridice.cz/clanek/co-je-to-rekuperace-jak-funguje-rekuperace>

Rada Evropské unie, 2024. *Rada a Parlament dosáhly dohody o snížení emisí CO₂ z nákladních automobilů, autobusů a přípojných vozidel* [online]. [cit. 2024-05-02]. Dostupné z: <https://www.consilium.europa.eu/cs/press/press-releases/2024/01/18/heavy-duty-vehicles-council-and-parliament-reach-a-deal-to-lower-co2-emissions-from-trucks-buses-and-trailers/>

Rada Evropské unie, 2022. *Baliček Fit for 55* [online]. [cit. 2024-05-02]. Dostupné z: <https://www.consilium.europa.eu/cs/policies/green-deal/fit-for-55/>

Rada Evropské unie, 2023. *Nariadení o infrastruktuře pro alternativní paliva* [online]. [cit. 2024-05-02]. Dostupné z: <https://www.consilium.europa.eu/cs/infographics/fit-for-55-afir-alternative-fuels-infrastructure-regulation/>

Rada Evropské unie, 2023. *Reforma systému EU pro obchodování s emisemi* [online]. [cit. 2024-05-02]. Dostupné z: <https://www.consilium.europa.eu/cs/infographics/fit-for-55-eu-emissions-trading-system/>

SOLÁRNÍ MAGAZÍN, 2024. *Elektromobily v roce 2023: Rekordní nárůst v EU i ČR* [online]. [cit. 2024-05-02]. Dostupné z: <https://solarnimagazin.cz/elektromobily-v-roce-2023-rekordni-narust-v-eu-i-cr/>

Škoda Auto, 2020. *Tři pilíře dobíjení: Powerpass, wallboxy a nové nápady* [online]. [cit. 2024-05-02]. Dostupné z: <https://www.skoda-storyboard.com/cs/e-mobilita-cs/tri-pilire-dobijeni-powerpass-wallboxy-a-nove-napady/>

Škoda Auto, 2024. *Zvolte si verzi pro model Enyaq* [online]. [cit. 2024-05-02]. Dostupné z: <https://cc.skoda-auto.com/cze/cs-CZ/>

TZBINFO, 2024. *Cena elektřiny 2024 – srovnání E.ON, PRE, ČEZ* [online]. [cit. 2024-05-02]. Dostupné z: <https://www.tzb-info.cz/ceny-paliv-a-energi/14-ceny-elektriny#D02d>

WOLTAIR, 2023. *Jak se bude vyvíjet cena elektřiny v roce 2024* [online]. [cit. 2024-05-02]. Dostupné z: <https://www.woltair.cz/blog/jaka-bude-cena-elektriny>

SEZNAM TABULEK

Tabulka 1	Přehled cen náhradních baterií jednotlivých značek.....	26
Tabulka 2	Ceny servisních balíčků Volkswagen	28
Tabulka 3	Modelová kalkulace nákladovosti elektromobilu SUV střední třídy při nájezdu 100 tisíc km.....	50
Tabulka 4	Modelová kalkulace nákladovosti elektromobilu SUV střední třídy při nájezdu 300 tisíc km.....	54

SEZNAM OBRÁZKŮ

Obrázek 1	Hospodářské oblasti ovlivněné dohodou Green Deal	11
Obrázek 2	Balíček Fit for 55	14
Obrázek 3	Prognóza vozového parku EU do roku 2050	15
Obrázek 4	Plán rozmístění dobíjecích stanic.....	16
Obrázek 5	Princip fungování systému emisních povolenek.....	17
Obrázek 6	Emise zahrnuté do systému ETS.....	18
Obrázek 7	Změny vlivem reformy ETS	19
Obrázek 8	Ceny nových elektromobilů v roce 2024	23
Obrázek 9	Servisní prohlídka elektrického Volkswagen Golf	27
Obrázek 10	Srovnání parametrů dvou vozů Škoda Auto ve vztahu k výši povinného ručení	30
Obrázek 11	Výše povinného ručení vozů Volkswagen Golf	30
Obrázek 12	Vývoj ceny elektřiny na burze mezi lety 2022 až 2023	32
Obrázek 13	Ceník elektřiny nejpoužívanější sazby v domácnostech.....	33
Obrázek 14	Ceník elektřiny určený pro nabíjení elektromobilu	34
Obrázek 15	Výsledky italského testování dojezdu elektromobilů	36
Obrázek 16	Výsledky italského testování spotřeby elektromobilů	36
Obrázek 17	Garážové dobíjení elektromobilu pomocí wallboxu.....	38
Obrázek 18	Nabíjení elektromobilů na veřejné rychlonabíjecí stanici Troniq.....	41
Obrázek 19	Podíl obnovitelných zdrojů na celkové spotřebě energie v EU v roce 2022	43
Obrázek 20	Poskytnutá podpora na rozvoj obnovitelných zdrojů.....	44
Obrázek 21	Statistika registrovaných osobních elektromobilů v ČR.....	46
Obrázek 22	Registrace vozidel v roce 2023 v EU podle druhu pohonu.....	47
Obrázek 23	Soukromé cesty do zahraničí rezidentů ČR	61
Obrázek 24	Dálkový elektrický autobus Yutong TCe12.....	62

SEZNAM ZKRATEK

EMS	Evropský modulární systém
EU	Evropská unie
HDP	Hrubý domácí produkt
ČR	Česká republika
ETS	Emission Trading System Systém obchodování s emisemi
NAP CM	Národní akční plán čisté mobility
BEV	Bateriové elektrické vozidlo
OZE	Obnovitelné zdroje energie
ERÚ	Energetický regulační úřad
PRE	Pražská energetika
ČEZ	České energetické závody
AC	Alternating current Střídavý proud
DC	Direct current Stejnoseměrný proud
HPC	High Power Charging Nabíjení s vysokým výkonem
ACEA	Evropská asociace výrobců automobilů

