

EKONOMICKÁ UNIVERZITA V BRATISLAVE

OBCHODNÁ FAKULTA

Evidenčné číslo: 102002/B/2022/36124048424002564

ELEKTROMOBILITA V SLOVENSKEJ REPUBLIKE

Bakalárska práca

2022

Matúš Boráň

EKONOMICKÁ UNIVERZITA V BRATISLAVE
OBCHODNÁ FAKULTA

ELEKTROMOBILITA V SLOVENSKEJ REPUBLIKE

Bakalárka práca

Študijný program: podnikanie v obchode

Študijný odbor: ekonómia a manažment

Školiace pracovisko: Katedra marketingu

Vedúci záverečnej práce: Ing. Róbert Rehák, PhD.

Bratislava 2022

Matúš Borán

Čestné vyhlásenie

Čestne vyhlasujem, že som uvedenú bakalársku prácu na tému „Elektromobilita v Slovenskej republike“ vypracoval samostatne s využitím teoretických a praktických znalostí a literatúry uvedenej v zozname použitej literatúry.

Dátum:

.....

Matúš Boráň

Pod'akovanie

Chcel by som sa pod'akovať môjmu vedúcemu bakalárskej práce Ing. Róbertovi Rehákov, PhD. za odborné rady a námety do mojej bakalárskej práce, za spätnú väzbu a ústretovosť, ktorú mi poskytoval počas celého akademického roka.

ABSTRAKT

BORÁŇ, Matúš: *Elektromobilita v Slovenskej republike*. – Ekonomická univerzita v Bratislave. Obchodná fakulta; Katedra Marketingu. – Vedúci záverečnej práce: Ing. Róbert Rehák, PhD. Bratislava: OF, 2022, 45 strán.

Cieľom záverečnej práce je objasniť súčasný stav rozvoja elektromobility v Slovenskej republike a zistiť vnímanie elektromobility u slovenských občanov. Na základe týchto zistení navrhnúť odporúčania pre vládu Slovenskej republiky pre zatraktívnenie a väčšiu dostupnosť elektromobility na Slovensku. Práca je rozdelená do 5 kapitol. Obsahuje 22 grafov a 4 obrázky. Prvá kapitola je venovaná teoretickej časti, ktorá pozostáva z nasledujúcich bodov. História elektromobility, súčasný stav danej problematiky, zadefinujeme si pojem elektromobil a popíšeme rôzne druhy nabíjania elektromobilov. Následne sa pozrieme na rozvoj infraštruktúry pre elektromobilitu na Slovensku a porovnáme rôzne poskytované dotácie na elektromobilitu u nás a v zahraničí. Pozrieme sa na elektromobilitu z hľadiska ekologickej formy dopravy. Následne sa pozrieme na faktory, ktoré vplývajú na cenu elektromobilu. Nakoniec zhodnotíme najväčšie výhody a nevýhody elektromobilov oproti autám so spaľovacím motorom. V druhej kapitole si zadefinujeme ciele práce a v tretej kapitole metodiku práce a metódy skúmania. Štvrtá kapitola je zameraná na praktickú časť. Obsahuje zhrnutie výsledkov, ktoré sme získali na základe odpovedí od respondentov. Obsahuje výsledky vo forme grafov s následným krátkym zhodnotením. Záverečná kapitola sa zaoberá odporúčaniami pre vládu Slovenskej republiky, ktoré by mohli pomôcť k rozvoju elektromobily na Slovensku. Výsledkom riešenia danej problematiky je zistenie názorov ľudí na tému elektromobility v Slovenskej republike a navrhnutie odporúčaní na zlepšenie súčasného stavu.

Kľúčové slová:

elektromobilita, nabíjacie stanice, infraštruktúra, ekologickosť, rozvoj

ABSTRACT

BORÁŇ, Matúš: *Electromobility in the Slovak republic*. – University of Economics in Bratislava. Faculty of Commerce; Department of Marketing. – Supervisor of the final work: Ing. Róbert Rehák, PhD. Bratislava: OF, 2022, 45 pages.

The aim of the final work is to clarify the current status of the development of electric mobility in the Slovak Republic and to determine the perception of electric mobility among Slovak citizens. Based on these findings, recommendations are proposed for the government of the Slovak Republic on the attractiveness and greater availability of electromobility in Slovakia. The work is divided into 5 chapters. It contains 22 diagrams and 4 pictures. The first chapter is devoted to the theoretical part, which consists of the following points. The history of electric mobility, the current state of the subject, we define the term electric vehicle and describe the different ways of charging electric vehicles. Then we will look at the development of electric mobility infrastructure in Slovakia and compare the different subsidies for electric mobility in our country and abroad. We will look at electromobility in terms of the ecological form of transport. Then we will look at the factors that influence the price of an electric car. Finally, we evaluate the biggest advantages and disadvantages of electric cars compared to cars with internal combustion engines. In the second chapter we define the objectives of the work and in the third chapter we elaborate the methodology and research methods. The fourth chapter focuses on the practical part. It contains a summary of the results we obtained based on the answers of the respondents. It contains the results in the form of diagrams, followed by a brief analysis. The last chapter deals with recommendations for the government of the Slovak Republic, which could contribute to the development of electric cars in Slovakia. The result of the problem solving is to find out people's opinions about electric mobility in the Slovak Republic and to propose recommendations to improve the current situation.

Keywords:

Electromobility, charging stations, infrastructure, environmental friendliness, development

OBSAH

Úvod.....	7
1 Súčasný stav riešenej problematiky doma a v zahraničí.....	8
1.1 História elektromobility na Slovensku a v zahraničí.....	8
1.2 Súčasný stav elektromobility na Slovensku a v Zahraničí	9
1.2.1 Problémy vo výrobe.....	10
1.2.2. Výhľad do budúcnosti	10
1.3 Definovanie elektromobilu	11
1.3.1 Možnosti nabíjania a konektorov u elektromobilov	12
1.4 Infraštruktúra nabíjacích staníc na Slovensku	13
1.4.1 Tesla	14
1.4.2 GreenWay.....	14
1.4.3 ZSE Drive.....	14
1.5 Podpora elektromobility na Slovensku.....	15
1.6 Podpora elektromobility v Zahraničí.....	18
1.6.1. Podpora elektromobility v Rakúsku	18
1.6.2 Podpora elektromobility v Česku	19
1.6.3 Podpora elektromobility v Maďarsku.....	19
1.6.4 Podpora elektromobility v Nórsku.....	20
1.7 Ekologickosť elektromobilov	20
1.8. Vplyvy faktorov na cenu elektromobilu	22
1.9. Výhody a nevýhody elektromobilov oproti autám so spaľovacím motorom	23
2 Cieľ práce	26
3 Metodika práce a metódy skúmania	27
4 Výsledky práce a diskusia	28
4.1 Štruktúra respondentov.....	28
4.2 Zhrnutie odpovedí	31
5 Odporúčania.....	40
Záver	41
Zoznam použitej literatúry	42

Úvod

Automobilový priemysel prechádza v súčasnosti prelomovým obdobím, v súvislosti s priemyselnou politikou Európskej únie, ktorej cieľom je znižovanie emisií. Na jej dosiahnutie je treba prechod na zelené nízko uhlíkové hospodárstvo, zníženie emisií z dopravy a zvyšovanie podielu priemyselnej výroby na celkovom hospodárstve Európskej únie. Z týchto cieľov vyplýva, že transformácia dopravy je jednou s priorít. Doprava je v súčasnosti zodpovedná za štvrtinu emisií skleníkových plynov a je dominantným znečisťovateľom ovzdušia. Samotná cestná doprava je zodpovedná za 70 % emisií skleníkových plynov v sektore dopravy. Skleníkové plyny najviac prispievajú ku globálnemu otepľovaniu, ktoré poškodzuje našu planétu. Preto by elektromobilita mala byť do budúcnosti prioritnou voľbou v oblasti dopravy. Vybral som si túto prácu hlavne preto, aby som objasnil vývoj a dôležité fakty v rámci elektromobility a skúmal aké názory na elektromobilitu panujú medzi ľuďmi na Slovensku.

Táto práca je rozdelená na dve časti. V prvej zhodnotíme históriu a súčasný stav elektromobility na Slovensku a v zahraničí, objasníme pojem elektromobil, možnosti jeho nabíjania, porovnáme poskytované dotácie na elektromobil so susednými štátmi, vysvetlíme ekologickosť elektromobilov, objasníme vplyv faktorov na cenu elektromobilu, a nakoniec objasníme najväčšie výhody a nevýhody elektromobilov.

V druhej časti tejto práce si uvedieme ciele a výskumné otázky tejto práce, pozrieme sa na výsledky nášho dotazníka ohľadne elektromobility na Slovensku a následne z výsledkov zostavíme záver a odporúčania.

1 Súčasný stav riešenej problematiky doma a v zahraničí

1.1 História elektromobility na Slovensku a v zahraničí

Elektromobilita tu bola už pred autami so spaľovacím motorom. Prvý zdokumentovaný nález o pôvode elektromobility je z roku 1828, kedy Štefan Ánián Jedlík zostrojil model elektricky poháňaného vozidla. Prvý použiteľný elektromobil vynášiel v roku 1884 Anglický elektroinžinier a vynálezca Thomas Parker.

Postupom času sa elektromobily vyvíjali a zdokonaľovali hlavne v akumulátoroch. V roku 1899 zostrojil Camill Jenatzy vtedy najrýchlejší dopravný prostriedok na zemi. Jednalo sa o elektromobil, ktorý dosiahol rýchlosť až 105,88 km/h. O pár rokov neskôr bol vynájdený hybridný pohon a do popredia sa dostali prenajímacie služby batérií, ktoré boli veľmi populárne hlavne v nákladnej doprave. Najväčší rozmach zaznamenali elektromobily v roku 1912. Po roku 1912 sa postupne prestali vyrábať na dlhšie obdobie.

Za najväčšie udalosti, ktoré prispeli ku koncu elektromobilov môžeme považovať nasledujúce udalosti. Budovanie diaľničných ciest, dôsledkom čoho vzrástli nároky na dojazd vozidiel, objav veľkého náleziska ropy v Texase, ktorý spôsobil prudký pokles cien benzínu a vynález štartéra v roku 1912, ktorý vymazal nevýhodu spaľovacích automobilov, pretože dovtedy museli autá štartovať kľukou. Najväčší pád dopytu po elektromobiloch nastal keď Ford znížil cenu spaľovacích vozidiel. Bežný benzínový automobil sme mohli kúpiť za cca 650 dolárov, kým ekvivalentný elektromobil stál 1 750 dolárov. (Frivaldský 2020; Nemec 2011; Gijs 2004)

Obr. 1. Prvý elektromobil, ktorý dosiahol rýchlosť nad 100 km/h od Camilla Jenatzyho.

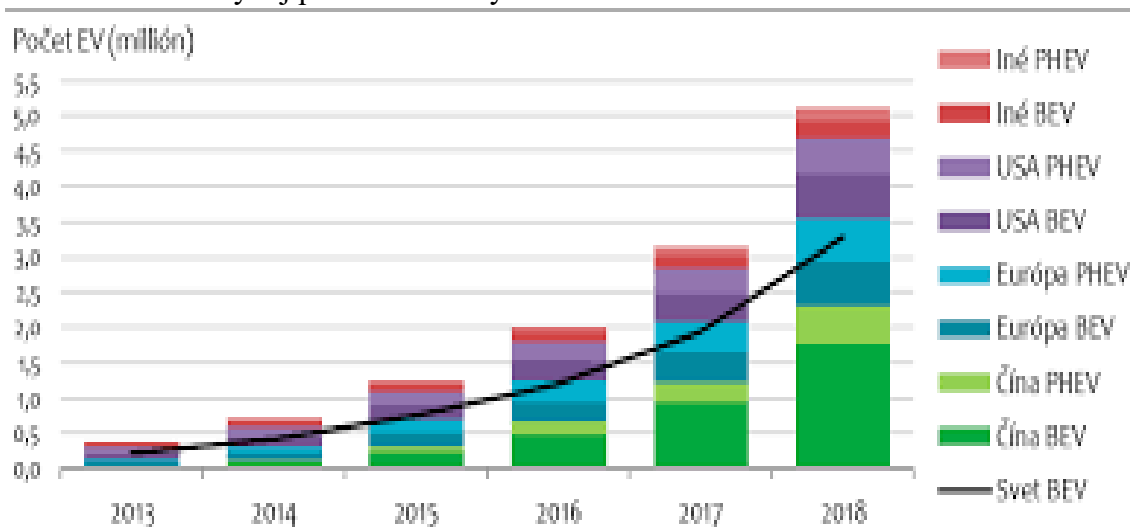


Zdroj: hybrid.cz (2011)

1.2 Súčasný stav elektromobility na Slovensku a v Zahraníčí

Vývoj na trhu s elektrickými vozidlami sa od roku 2008 do roku 2022 podstatne zrýchlil. Vďaka predovšetkým technologickým inováciám a rýchlemu zavádzaniu elektrických vozidiel do života. Podľa Medzinárodnej energetickej agentúry (IEA) bolo v roku 2018 vo svete vyše 5,1 milióna osobných elektrických vozidiel (EV), z toho čisto elektrických vozidiel (BEV) bolo 3,29 milióna. EV v tejto analýze zahŕňajú čisto elektrické autá (battery-electric vehicles – BEV) a nabíjacie hybridy (tzv. plug-in hybrid – PHEV) v kategórii osobných vozidiel. Okrem osobných EV bolo vo svete približne 460-tisíc elektrických autobusov a 250-tisíc ľahkých úžitkových elektrických vozidiel (light commercial electric vehicles – LCEV). Za rok 2019 sa počet elektrických vozidiel (EV) zvýšil až o 40 % a prekonal hranicu 7.2 miliónov. Batériové elektrické vozidlá (BEV) predstavovali zvýšenie 67 % oproti roku 2019. Na Slovensku bolo ku dňu 30.6.2020 evidovaných 2603 elektrických vozidiel (EV), 139 elektrických motoriek, 124 elektrických nákladných áut a 47 elektrických autobusov.

Graf. 1. Vývoj počtu elektrických vozidiel vo svete do roku 2018



Zdroj: economy.gov.sk (2019)

Od roku 2020 pandémie COVID-19 narušila kolobeh zavádzania elektrických vozidiel do života, pretože narušila ekonomickú aktivitu obyvateľstva a spomalila produkciu súčiastok do vozidiel. Momentálne je podstatné, ako rýchlo sa obnoví ekonomika v doznievajúcej pandémii, ako rýchlo sa dokážu obnoviť dodávky súčiastok a ako rýchlo dokážeme ako európska únia byť nezávislí na súčiastkach z Ázie.

Najväčšie poklesy predaja elektromobilov sme zaznamenali v prvých štyroch mesiacoch roka 2020, kedy tržby oproti rovnakému obdobiu z roka 2019 klesli o tretinu. Najvýraznejší prepád sme zaznamenali v Číne v apríli roka 2020, kedy klesol predaj až o 80 percent. Momentálne sa automobilky dostávajú na čísla spred pandémie. (International energy agency 2019a; MHSR 2020b; MHSR 2019a)

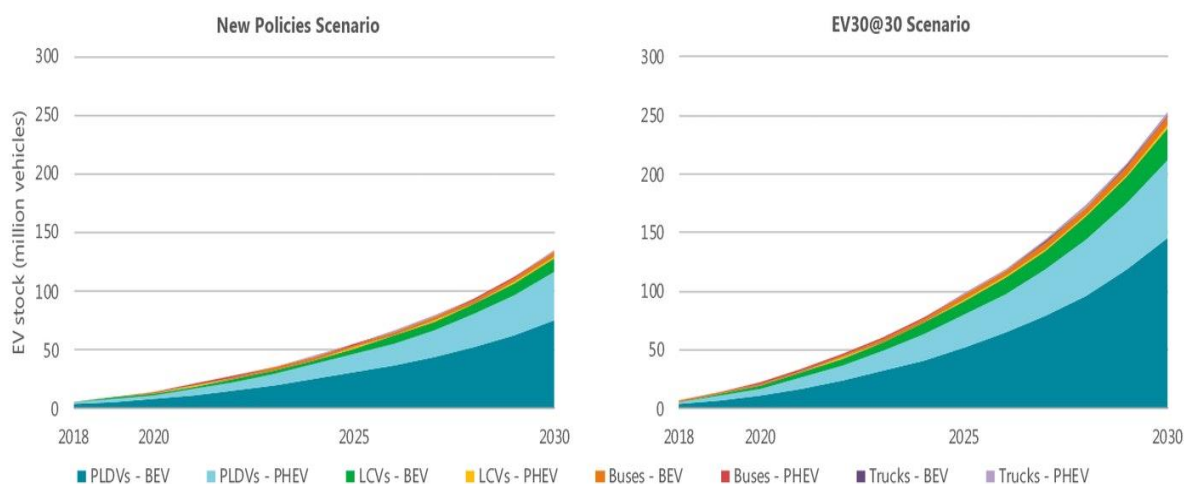
1.2.1 Problémy vo výrobe

Pandémia po celom svete zaviera výrobné linky vozidiel a nastávajú pravidelné problémy v dodávateľskom reťazci. Momentálne vďaka vakcíne proti ochoreniu COVID-19 sa vieme účinne chrániť proti vírusu a výpadkov je čím ďalej tým menej, avšak nastávajú nečakané a náhle výpadky zo dňa na deň kvôli karanténe v prípade pozitívneho zamestnanca. Veľké problémy sú hlavne s čipmi, bez ktorých sa nezaobíde výroba elektrických vozidiel. Tieto čipy sa hlavne vyrábajú v Číne a tá berie koronavírus viac obozretne ako západné štáty a zaviera fabriky v prípade jedného pozitívneho človeka na koronavírus. (International energy agency 2020b)

1.2.2. Výhľad do budúcnosti

Elektromobily sa postupne stávajú voľbou číslo jeden v európskej únii pri kúpe nového automobilu, vďaka potencionálnym ušetrením nákladom oproti autám so spaľovacím motorom. Celosvetový trend rastu elektromobilov bude s najväčšou pravdepodobnosťou pokračovať. Takýto názor sa objavuje v takmer všetkých prognózach o budúcnosti elektromobility, energetického sektora, či o zmene klímy. IEA vo svojich scenároch globálneho výhľadu pre elektrické vozidlá predpovedá 130 miliónov až 250 miliónov EV v roku 2030 , pričom podiel EV vo vozovom parku by mal vzrásť z 0,2% v 2016 na viac ako 5% v roku 2030. Táto prognóza zahŕňa nielen osobné a ľahké úžitkové vozidlá, ale aj autobusy a nákladné vozidlá. (International energy agency 2020b; MHSR 2019)

Graf 2. Prognózy vývoja počtu EV vo Svete



Vysvetlivka: New policies scenario zahŕňa existujúce a plánované politiky, EV30@30 scenario počíta s 30% trhovým podielom EV v roku 2030, PLDV – osobné vozidlá, LCV – ľahké úžitkové vozidlá, Buses – autobusy, Trucks – nákladné vozidlá

Zdroj: iea.org (2019)

1.3 Definovanie elektromobilu

Elektromobil alebo elektrický automobil je čistý elektromobil poháňaný výlučne elektrickou energiou. Tú čerpá z akumulátora, ktorý je integrovaný vo vozidle, a ktorý je nutné nabíjať z externého zdroja. Časť energie dokáže získať aj rekuperáciou, čo je premena kinetickej na elektrickú energiu. Tento dej nastáva pri spomaľovaní vozidla a jeho brzdení. Pohonnou jednotkou elektromobilu je elektrický motor známy aj ako elektromotor. Jeho výhodou je konštrukčná nenáročnosť a účinnosť, ktorá je v priemere 3-krát vyššia ako u spaľovacích motorov. Celková účinnosť je ovplyvnená aj účinnosťou batériových článkov a nabíjania.

Používanie elektromotora má aj konštrukčné výhody. Vďaka rozmerom ho môžeme osadiť priamo na nápravu elektromobilu. Na pohon 4×4 nie je nutný kardanový hriadeľ. Na obe nápravy sa osadia nezávisle elektromotory, ktorých súčinnosť má na starosti elektronika vozidla.

Pri elektromobiloch so zadným pohonom (napr. Tesla), absentuje v prednej časti vozidla motor. Tým sa významným spôsobom zväčšuje deformačná zóna pri čelnom náraze, čo má výrazný vplyv na bezpečnosť. Takéto elektromobily môžu mať aj dva batožinové

priestory, a to vpredu aj vzadu. Čo sa týka umiestnenia batérií, tie sa v najnovších modeloch elektromobilov montujú do podlahy, takže nezaberajú žiadnu úžitkovú plochu. Vďaka tomu dochádza k zníženiu ťažiska, čo má veľký vplyv na stabilitu a bezpečnosť. (Gijs 2004)

Pre príklad efektívneho fungovania elektromobilu sa môžeme pozrieť na parametre Tesla Roadster. Tento model má spotrebu iba 2,53 km/MJ. Energetický cyklus čiže nabíjanie a následné vybíjanie lítium-iónových batérií je účinné na 86 %. To znamená, že na každých 100 mega joulov elektriny použitej na nabitie takejto batérie, pripadá iba 86 mega joulov elektriny dostupnej z batérie na napájanie motora auta. (Eberhard, Tarpenning 2006)

1.3.1 Možnosti nabíjania a konektorov u elektromobilov

Poznáme dva druhy nabíjania a to AC nabíjanie a DC nabíjanie.

AC nabíjanie je založené na nabíjaní pomocou striedavého elektrického prúdu. Je pomalšie ako pri DC nabíjaní, ale má podporu u všetkých čistých elektromobiloch aj u plug-in hybridov. Pomocou kábla dokáže nabíjať z klasickej 230 V zásuvky.

DC nabíjanie je nabíjanie založené na technológií jednosmerného elektrického prúdu. Je určené na rýchle nabíjanie len pre čisté elektromobily a vyžaduje špeciálnu nabíjaciu stanicu.

Typy konektorov:

Typ 1 sa používa iba pre AC nabíjanie u starších a japonských modeloch elektromobilov.

Typ 2 Mennekes sa používa na všetkých plug-in hybridoch na AC nabíjanie. Na elektromobiloch je zväčša v podobe kombinovaného konektora CCS, ktorý je používaný na AC nabíjanie. Európske modely Tesla ho používajú na AC aj DC nabíjanie, jeho zapojenie je však s normou typu 2 nekompatibilné.

CHAdemo je nabíjací štandard vyvinutý v Japonsku a je určený iba na DC nabíjanie. V súčasnosti ho využívajú hlavne modely značiek Nissan a Mitsubishi .

CCS (Combined Charging System) je často označované aj ako Combo. Kombinuje možnosť AC a DC nabíjania. Pri AC nabíjaní sa využíva časť konektora, ktorá je kompatibilná s konektorom typu 2 . Pri DC nabíjaní sa využíva celý konektor. (Hubinský a kol. 2020)

Obr. 2 Vizuálne znázornenie konektorov

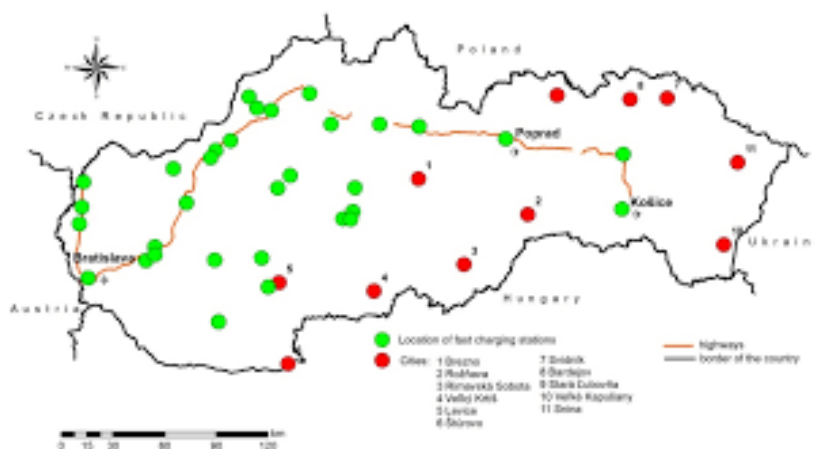


Zdroj: e-mobility.sk (2020)

1.4 Infraštruktúra nabíjacích staníc na Slovensku

Na Slovensku sa zvyšuje množstvo nabíjacích staníc. Ku koncu roku 2019 ich bolo podľa údajov Európskeho observatória alternatívnych palív 187 s výkonom nad 22 kW, čo bolo o tretinu viac ako v roku 2018. Počet AC nabíjacích staníc nerastie tak rýchlo ako je priemer EÚ. Oproti roku 2018 narástol ich počet len o tri. Nárast zaznamenali nabíjacie stanice s vysokým výkonom od 100-350 kW rovnako ako priemer EÚ. Najlepšie pokrytie nabíjacích staníc je pozdĺž diaľnice D1, ale pokrytie je iba v mestách pozdĺž jej trasy. Najslabšie pokrytie nabíjacích staníc má južné Slovensko. Na trase medzi Novými zámkami a Lučencom momentálne nie je ani jedna nabíjacia stanica. (Hubinský a kol. 2020)

Obr. 3. Súčasný stav nabíjacích staníc na Slovensku z hľadiska geografického rozloženia



Zdroj: Fecková Skrabuláková et al. (2021)

1.4.1 Tesla

Tesla rastie najrýchlejšie z pomedzi výrobcov automobilov, ktorý poskytujú nabíjacie stanice pre svoje elektromobily. Na Slovensku otvorila koncom roka 2018 2 nabíjacie stanice typu Supercharger. Jednu pri Banskej bystrici a druhú v Bratislave. Začiatkom roka 2020 pribudli ďalšie tri nabíjacie stanice toho istého typu. Nabíjanie pre majiteľov elektromobilov od Tesly je len čiastočne spoplatnené. (Hubinský a kol. 2020)

1.4.2 GreenWay

Greenway bol prvým prevádzkovateľom nabíjacích staníc na Slovensku. Spustil ich v roku 2014 v počte 15 kusov. V súčasnosti u nás prevádzkuje druhú najväčšiu nabíjaciu sieť. Ponúka viac typov nabíjacích staníc a od roku 2019 rozšíril ponuku nabíjacích služieb pre podnikových klientov. V súčasnosti je jeho najväčším cieľom vybudovať nabíjacie huby, kde sa budú môcť súčasne nabíjať až tri elektromobily. Na konci roka 2019 spustil nabíjacie stanice s výkonmi od 100-150 kW, ktoré umožňujú súčasne nabíjať až dve vozidlá. Greenway sa dal za cieľ nabíjať svoje nabíjacie stanice prostredníctvom solárnych panelov. (Hubinský a kol. 2020)

1.4.3 ZSE Drive

ZSE cez svoju sieť ZSE Drive prevádzkuje svoje nabíjacie stanice od roku 2018. Väčšinu jej staníc tvoria nabíjačky s výkonom 50 kW, ale postupne spoločnosť otvára nabíjacie stanice s výkonom 175 kW. Od roku 2019 spustila svoj prvý nabíjací hub v Bratislavskom Auparku. Ku koncu roka 2019 mala ZSE Drive dokopy 103 nabíjacích staníc, z toho 51 rýchlo nabíjacích s výkonom 50 kW, 18 s ultrarýchlym nabíjaním s výkonom do 350 kW a 34 AC nabíjacích staníc s výkonom 22 kW. ZSE Energia je dodávateľom elektrickej energie do domácností aj firiem, a preto zaradila do ponuky aj domáce nabíjanie elektromobilov. Od 3. 2. 2020 vstúpil do ponuky ZSE Energia nový program Elektrina pre elektromobil. Jeho cieľom je cenové zvýhodnenie elektriny odoberanej v nízkej tarife pre majiteľa elektromobilu. Pri využití tejto ponuky majiteľ bežného elektromobilu dokáže jazdiť približne za 1,5 eura/100 km. Základná podmienka na využitie tejto ponuky je inštalácia smart wallboxu, ktorý dokáže komunikovať so smart sieťou dodávateľa a riadiť výkon nabíjania podľa aktuálneho vytťaženia siete a využívať tak časové pásmo nízkej tarify. Nie je podmienkou, že dodávateľom tohto wallboxu musí byť ZSE Energia, aj keď ich takisto ponúka. Dodatok k zmluve sa uzatvára na 24 mesiacov bez

viazanosti. Podmienka je, že vaším dodávateľom elektrickej energie je spoločnosť ZSE Energia. Ďalšia podmienka je prechod na dvojtarifné meranie v tarife D4, ktorá bola pôvodne určená na akumulčné vykurovanie. Teraz ju môžete získať aj na nabíjanie elektromobilu. Samozrejme, táto zvýhodnená tarifa sa bude môcť využívať nielen na nabíjanie elektromobilu, ale aj na napájanie celej domácnosti. (Hubinský a kol. 2020)

Spotreba aktuálnych modelov elektromobilov sa pohybuje medzi 15 - 23 kWh/100 km. Ak budeme uvažovať o klasickom cykle, kde čiastočne jazdíme aj po diaľnici a so zapnutým kúrením alebo klimatizáciou, môžeme na zjednodušenie počítať so spotrebou 20 kWh/100 km. Na bežnej 50 kW rýchlo nabíjačke tak auto na ďalších 100 km dobijeme asi za 30 až 35 minút. Táto hodnota sa mení podľa modelu, vonkajšej teploty aj jazdného profilu.

Na rýchlo nabíjačke GreenWay za 100 km zaplatíme s programom Energia 20 kWh x 0,45 € = 9 €

Pri využití najnižšieho programu ZSE s registráciou ECO zaplatíme 20 kWh x 0,39 € = 7,8 €

Ak auto budeme nabíjať doma, cena za 1 kWh sa pohybuje medzi 0,06-0,09 € 20 kWh x 0,09 € = 1,8 €

Výpočty sú uvedené ako príklad, v skutočnosti záleží na spôsobe využívania vozidla a z toho plynúcej spotreby a tiež od ceny elektrickej energie na burze. Spotrebu najviac ovplyvňuje vysoká rýchlosť jazdy. Elektromobil je najekonomickejší do rýchlosti 90 km/h. Na spotrebe sa podieľa aj systém kúrenia a klimatizácie, aj keď nové modely majú tieto systémy úspornejšie. Veľký vplyv na spotrebu nemá jazda s viac naloženým vozidlom alebo v kopcovitom teréne. Zvýšenú spotrebu pri rozjazde kompenzuje väčšia zotrvačnosť pri spomaľovaní, a teda zvýšená rekuperácia. (Čišková a kol. 2019)

1.5 Podpora elektromobility na Slovensku

Dotácie na Elektromobily sa od roku 2017 stali súčasťou dotačných schém Ministerstva Hospodárstva. Vlada v roku 2019 schválila akčný plán rozvoja elektromobility v Slovenskej republike. Jej výsledkom je 16 konkrétnych riešení a popíšeme si konkrétne najdôležitejších šesť.

1. Zahrnutie témy elektromobility do všetkých relevantných stratégií a politík štátu

Týmto riešením chceme docieľiť to, aby štátne inštitúcie koordinovali prípravu nových stratégií a dokumentov s Ministerstvom Hospodárstva, ktoré im poskytnú najlepšie riešenie z hľadiska budovania a nákupu nových elektromobilov, ale aj v rámci budovania infraštruktúry pre elektromobilitu.

2. Kontinuita priamej podpory na používanie nízko emisných vozidiel

Tento cieľ chceme dosiahnuť v rámci pilotného projektu „Celoštátna podpora“, ktorého cieľom je používanie vysoko ekologických nízko emisných vozidiel, ktoré nie sú poháňané spaľovacími motormi. V rámci tohto projektu bolo otestovaných niekoľko vozidiel a v následnej výzve využilo možnosť podpory 831 žiadateľov.

3. Dlhodobý finančný mechanizmus na podporu rozvoja nabíjacej infraštruktúry.

V rámci tohto cieľa sme využili podporu z európskej schémy Connecting Europe Facility. Financujú sa z nej rýchlo nabíjacie stanice. V rámci podpory rozvoja finančnej infraštruktúry na Slovensku by sme chceli využívať podporu v rámci štrukturálnych fondov EU, ktoré by spadali pod operačný program Integrovaná infraštruktúra na Ministerstve Dopravy a výstavby Slovenskej Republiky.

4. Podpora výskumu, vývoja a výroby batérií

V rámci tohto cieľa by sme chceli podporiť ekologizáciu batérií v rámci ich priemyselnej výroby. Dávame si za cieľ ponechanie investičnej pomoci pre investorov v odvetvi nových technológií, a prioritou bude udržateľnosť takejto výroby s čo najmenšou environmentálnou stopou. Chceli by sme posilniť druhotné využívanie batérií a efektívnejšie využívať materiály, ktoré znečisťujú životné prostredie. Najväčšou prioritou v rámci tohto cieľa je posilniť domáci výskum a vývoj lítiovo-iónových a polovodičových technológií v rámci výroby batérií. Treba posilniť rozvoj vysokokvalifikovanej pracovnej sily a vypracovať v rámci štátu podrobnejšie analýzy, aby to bolo realizovateľné v našich podmienkach.

5. Informačná kampaň

Ministerstvo Hospodárstva Slovenskej republiky začalo pilotný projekt pre objektívnu informačnú kampaň o alternatívnych palivách v doprave. Týka sa hlavne elektromobility a mala by sa realizovať na autosalónoch, výstavách a na podujatiach, ktoré organizujú štátne inštitúcie. Cieľom je informovať odbornú aj laickú verejnosť formou školení

o elektromobilitě, ako súčasť udržateľnej dopravy pre 21. storočie. Informačná kampaň bude realizovaná aj prostredníctvom vytvorenia samostatnej webovej stránky, ktorá poskytne komplexné informácie zo sektora elektromobility na Slovensku.

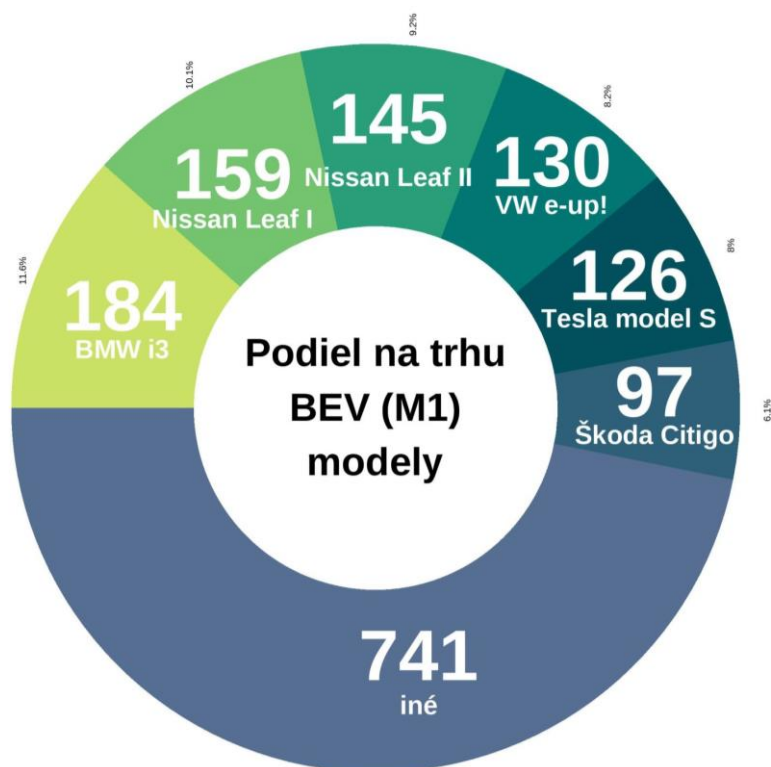
6. Realizácia právneho, technického a obchodného prostredia pre elektromobilitu v SR

V rámci tohto cieľa sme si dali za cieľ, vyhodnotenie realizácie opatrení navrhnutých v dokumente “Národný politický rámec pre rozvoj trhu s alternatívnymi palivami” a vytvorenie medzirezortnej pracovnej skupiny pre problematiku alternatívnej mobility so zastúpením odbornej verejnosti. Z dôvodu potreby koordinácie postupu pri zavádzaní a vyhodnocovaní opatrení je potrebné ustanoviť aktívne pôsobiacu medzirezortnú skupinu s účasťou zástupcu každého dotknutého útvaru a odborných organizácií.

V rámci ďalších cieľov sme si dali za cieľ zrýchliť odpisy elektromobilov a nabíjaciach staníc pre elektrické vozidlá, uplatňovanie princípov zeleného verejného obstarávania pri nákupe motorových vozidiel, zaviesť odlišiteľné označenie elektrických vozidiel, využívať vyhradené jazdné pruhy pre elektrické vozidlá, zaviesť nízko emisné zóny, zjednodušiť administratívny proces pri výstavbe nabíjacej infraštruktúry, legislatívne zaviesť povinnosť budovať nabíjaciu infraštruktúru pri výstavbe nových parkovacích miest, inštaláciu nabíjacej stanice na parkoviskách štátnych inštitúcií, prispôsobenie elektrotechnickej kvalifikácie pre výrobu a servis elektrických vozidiel a nepriama finančná podpora pre elektrické vozidlá. (MHSR 2019; Gurský 2018)

Dotácie na elektromobily za rok 2021 neboli žiadne. Je to kvôli zmene stratégie poskytovania dotácií a plánovanej väčšej adresnosti dotácií pre spotrebiteľov. Nárok budú mať všetci žiadatelia, ale podpora bude nižšia. V roku 2019 sa 6 miliónov eur vyčlenených na dotácie minulo za rekordne krátky čas 3 minúty a 41 sekúnd, takže preto ministerstvo pristupuje k zmene stratégie. Na začiatku roka 2021 sa vyplácali zatiaľ posledné dotácie na Elektromobil. 8000 eur pre elektromobil a 5000 eur pre plug-in hybrid a pri splnení všetkých dopredu určených podmienok. (Skokan 2021)

Graf. 3. Vývoj počtu elektromobilov (BEV) na Slovensku do 30.6. 2020



Zdroj: Evidencia vozidiel SR, PPZ MV SR, spracované MH SR (2020)

1.6 Podpora elektromobility v Zahraničí

Podpora elektromobility je v každom štáte odlišná, a preto som sa rozhodol zamerať len na niektoré naše susedné štáty a to Rakúsko, Česko a Maďarsko a na najväčšieho podporovateľa elektromobilov Nórsko.

1.6.1. Podpora elektromobility v Rakúsku

Rakúsko podporuje elektromobilitu vo väčšej miere ako Slovensko. Len v roku 2019 podporilo rozvoj elektromobility sumou 93 miliónov eur, kým Slovensko len 6 miliónov eur. V Roku 2021 podporili elektromobilitu sumou 40 miliónov eur. Priama podpora na nákup elektromobilu je 3000 eur a plug in hybridov 1500 eur. Je menšia ako u nás, ale je to spojené s tým, že u obyvateľov rakúska je väčšia kúpyschopnosť obyvateľstva. O dotáciu je možné požiadať iba ak je kúpna cena auta menšia ako 50 000 eur. Rakúšania nepodporujú len elektromobily. Môžu požiadať aj o dotáciu na elektro bicykel. Jej výška je 400 eur. Rakúšania podporujú aj elektrické motocykle triedy L3e, ktoré dotujú sumou 750 eur, ale len prvých 1 000 žiadostí. Najväčším rozdielom oproti Slovensku je, že poskytujú dotácie na domáce nabíjanie. Sumou 200 eur podporujú domáce nabíjačky a inteligentné nabíjacie

káble. Pri domoch s viacerými samostatnými jednotkami je možné požiadať o dotáciu do 600 eur.

Na verejné nabíjacie stanice s výkonom nad 43 kW prispieva Rakúska vláda sumou 10 000 eur. Na ultra-rýchle nabíjacie stanice s výkonom nad 150 kW sa poskytuje dotácia 20 000 €. (Bakša 2019a)

1.6.2 Podpora elektromobility v Česku

V Česku majitelia elektromobilov neplatia diaľničnú daň podobne ako na Slovensku. Dotácie na Elektromobilitu im zabezpečuje Štátna agentúra pre podnikanie a inovácie a poskytuje ich v rámci programu nízko uhlíkové technológie. V rámci tohto programu podporujú 3 oblasti a to elektromobilitu, akumuláciu energie a druhotné suroviny. Celkovo v rámci tejto podpory je vyčlenených v prepočte 24 miliónov eur a zaviazali sa, že aspoň 2 milióny eur pôjde na podporu elektromobility. O príspevok z týchto finančných prostriedkov môžu požiadať iba podnikateľské subjekty. Môžu získať dotáciu až do výšky 40 % z obstarávacej ceny nového elektromobilu a 40 % na obstaranie neverejných rýchlo nabíjacích staníc po celom Česku. Dotácie pre bežných spotrebiteľov zatiaľ nemajú. Snažia sa všetku infraštruktúru na podporu elektromobility financovať z prostriedkov Európskej únie, zatiaľ čo na Slovensku financujeme väčšinu zo štátneho rozpočtu. (Červenka 2021; Detersová, Haniková 2021; Bakša 2021c)

1.6.3 Podpora elektromobility v Maďarsku

Maďarská vláda rozbehla prvú fázu podpory elektromobility v roku 2015, kedy sa rozhodla, že zavedie podporné opatrenia. Zaviedla oslobodenie od dane za elektromobily pre firmy, parkovanie zadarmo vo viacerých mestách a budovanie nabíjacích bodov bude povinné pre štátne inštitúcie a obchodné reťazce a mnoho ďalších podporných opatrení.

Hlavné ciele Maďarska sú stanovené do roku 2030, v ktorom predpokladá, že po Maďarských cestách bude jazdiť 450 000 elektrických vozidiel, ktoré sa budú môcť nabíjať na 45 000 nabíjacích staniciach. Maďarsko je lídrom v oblasti budovania nabíjacej infraštruktúry pre elektromobily medzi krajinami V4. (Hubinský a kol. 2020)

1.6.4 Podpora elektromobility v Nórsku

Nórsko je najväčší podporovateľ elektromobility na svete. Jeho cieľom je do roku 2025 ukončiť predaj benzínových a naftových automobilov. Už v septembri roka 2021 dosiahol predaj elektrických áut 80 % z celkového predaja automobilov, pričom batériové elektrické vozidlá BEV tvorili 77,5 % všetkých nových áut. Najlepší predaj majú u modelov značky Tesla Model Y a Model 3.

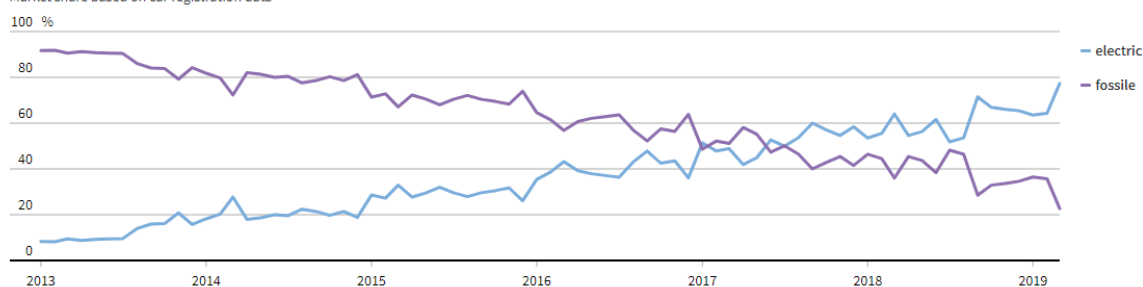
Graf. 4. Rast predaja elektrických áut za posledné roky v Nórsku.

Electric cars in Norway

Almost a third of new cars sold in Norway last year were pure electric, a new world record as the country strives to end sales of fossil-fueled vehicles by 2025.

ELECTRIC VS FOSSIL-FUELED

Market share based on car registration data



Source: Norwegian Road Federation

By Lea Desrayaud and Nerijus Adomaitis | REUTERS GRAPHICS

Zdroj: europeansting.com (2019)

Vysoký predaj elektromobilov dosiahli vďaka tomu, že elektromobily oslobodili od daní, ktoré platia majitelia áut so spaľovacím motorom. Majitelia elektromobilov neplatia za registráciu vozidla, využívanie diaľnic, tunelov a trajektov. Majú aj nižšiu cestnú daň. Najväčším benefitom je oslobodenie od DPH na elektromobily. Vďaka tomu môžu byť elektromobily lacnejšie ako porovnateľné spaľováky. (Procházka 2021; Bakša 2019b; Chappell 2021; World economic forum 2019)

1.7 Ekologickosť elektromobilov

Pozrime sa na elektromobil z hľadiska tvorby emisií. Oproti autám s klasickým spaľovacím motorom tvorí menej emisií, ale výroba elektromobilov zanecháva výraznejšiu uhlíkovú stopu.

Najväčší ekologický zásah u elektromobilov tvoria batérie. Čím je batéria výkonnejšia, tým väčšiu uhlíkovú stopu tvorí. Pri výrobe elektromobilov je dokázané, že ničia viac životné prostredie ako produkcia niektorých modelov áut so spaľovacími motormi.

Treba sa pozrieť aj na emisie počas jazdy, kedy sú elektromobily šetrnejšie, pretože produkujú oveľa menej škodlivých látok.

Spoločnosť International Council on Clean Transportation urobila porovnanie elektrického automobilu a auta na spaľovací motor. Výsledkom tohto porovnávania bolo, že priemerný elektrický automobil vyprodukuje počas prvých 150 tisíc kilometrov o 50 % menej emisií, ako bežné spaľovacie vozidlo. Vyššie emisné náklady na výrobu elektrického automobilu, sa podľa výskumu vykompenzujú už po dvojročnom jazdení.

Z hľadiska výroby ekologickej elektrickej energie pre elektromobily je Slovensko na tom lepšie ako celoeurópsky priemer. Slovenské elektrárne vyrobili v roku 2016 80 % elektriny z jadra, 10 % v rámci vodných elektrární a len 10 % je zo spaľovania uhlia a biomasy. Pričom získavanie energie z biomasy je tiež, minimálne z časti, ekologické.

Mnoho závodov na svete, ale aj na Slovensku si dáva za cieľ byť uhlíkovo neutrálny do určitého roku. Napríklad Volkswagen Slovakia si dalo takýto ambiciózny cieľ do roku 2050 a chcel by mať nulové emisie nielen zo samotných výrobkov, ale aj z výrobného procesu a tiež logistiky.

Jaguar Land rover by chcel od roku 2025 prestať vyrábať vozidlá so spaľovacím motorom. Chcel by od roku 2022 vyrábať iba čisté elektromobily a nasledovať by ho chcel aj Land Rover, avšak tí ohlásili takýto cieľ až od roku 2030.

Najakologickejším závozom v našom okolí je český výrobný závod značky Škoda. Podniku sa podarilo znížiť produkciu emisií CO₂ až o 93%. V tomto závode sa pôvodne vyprodukovalo 45 000 ton uhlíkových emisií každý rok, V roku 2020 to bolo len 3 000 ton.

Americká rada pre ekonomicky efektívnu ekonomiku (ACEEE) každý rok zostavuje rebríček najekologickejších vozidiel. Hodnotí sa vyše 1000 modelov rôznych typov vozidiel, pričom sa posudzujú nielen elektromobily, ale aj vozidlá s klasickým spaľovacím motorom a tiež aj plug-in hybridné autá. Každý automobil je ohodnotený tzv. zeleným skóre, na základe ktorého možno posúdiť jeho úroveň udržateľnosti. Čím vyššie skóre auto má, tým je ekologickejšie, pričom maximálne môže získať 100 bodov. (Zelinková 2021a; Illés 2020; Gijs 2004)

Podľa ACEEE sú toto najekologickejšie autá pre rok 2021:

1. **Hyundai Ioniq Electric** (elektromobil); skóre: 70 bodov, 2. **MINI Cooper SE Hardtop** (elektromobil); skóre: 70 bodov, 3. **Toyota Prius Prime** (hybrid); skóre: 68 bodov (Zelinková 2021a)

Obr. 4. Najekologickejšie auto za rok 2021 podľa ACEEE.



Zdroj: teslamagazin.sk (2020)

1.8. Vplyvy faktorov na cenu elektromobilu

Finálnu cenu elektromobilov ovplyvňuje veľa faktorov, ale najdrahším komponentom pri výrobe elektromobilu je batéria. Ak je batéria príliš drahá tak celkové výrobné náklady sú vysoké tiež, pretože batéria tvorí až 25 % z celkovej ceny auta. Na EV je množstvo ďalších komponentov, ktoré vplyvajú na cenu elektromobilu napr. motor, menič a ovládač. Sú to najdrahšie komponenty po batérii. Ostatné zložky ako napríklad vysokonapäťový káblový zväzok, špeciálne vyhrievanie, ventilátor, klimatizačná jednotka a rekuperačné brzdy ovplyvňujú cenu elektromobilu menej.

Predpoklady odborníkov ohľadom cien elektromobilov sú pre najbližšie roky optimistické. Podľa predpokladov by v najbližších rokoch malo prísť k cenovej rovnováhe medzi elektromobilmi a autami so spaľovacím motorom. Podľa agentúry Bloomberg New Energy Finance (BNEF) by odhadom okolo rokov 2025 – 2030 autá jazdiace na elektrinu mali stáť rovnako ako bežné vozidlá. Štúdia od BNEF pracuje s predpokladom, že do roku 2030 by cena batérií do elektromobilov mala klesnúť až o 58 %, čo bude mať výrazný dopad na zníženie cien elektrických áut. Avšak nie všetci odborníci zdieľajú takýto názor. Americký profesor Jeremy Michalko si myslí, že v oblasti znižovania cien elektromobilov by sme mali byť skôr skeptickí. Proti zlacňovaniu podľa Michalka stoja rastúce ceny surovín potrebných na výrobu akumulátorov najmä lítia a kobaltu. Ponuka totiž nestíha uspokojiť

dopyt. Michalko tvrdí, že jedinou šancou, ako znížiť ceny elektromobilov, sú zásadné inovácie v technológií batérií nemá ale na mysli zlepšovanie súčasných lítium-iónových. Navrhuje na zníženie ceny napríklad zmenu katódovej chémie pre zníženie množstva kobaltu, zlepšenie transportných vlastností elektród alebo optimalizáciu objemu nahradením valcových článkov za hranolové.

Ďalším negatívom pri zlacňovaní elektrických batérií je, že je pri výrobe potrebný kobalt a najväčším dodávateľom kobaltu na svete je Konžská demokratická republika. Tu nastáva problém, pretože pri ťažbe tejto suroviny sa využíva lacná detská práca. Týmto problémom sa zaoberá Európska komisia a navrhuje, aby batérie používané na trhoch únie pochádzali výlučne zo zdrojov, kde sa neporušujú etické pravidlá. Problémom však je, že kobalt z etických zdrojov je drahší, čo zvyšuje náklady na výrobu batérií. Kobalt je aj najdrahšou súčasťou elektromobilov.

Na vývoji bez kobaltových batérií pracuje spoločnosť Panasonic. Nevieme či budú batérie nového typu schopné kopírovať cenový pokles masovo rozšírených li-ion článkov, ktoré kobalt potrebujú. Technológie neustále napredujú a to postupne približuje ceny elektrických vozidiel k akceptovateľným čiastkam. Dokonca aj v porovnaní s hybridmi sú elektrické autá menej náročné na výrobu. Len nedávno sa začalo viac komunikovať o prognózach cien elektrickej energie. Ľahko sa môže stať, že elektromobily síce zlacnejú, no ceny elektrickej energie pôjdu hore. To ovplyvní celkovú výhodnosť používania elektromobilov. V problematike cien elektromobilov preto platí, že na výsledok vždy vplýva viacero faktorov, ktoré nemusia byť vždy pozitívne alebo negatívne. (Zelinková 2021b; Andrejčák 2021a,b; Van Essen, Kampman 2011)

1.9. Výhody a nevýhody elektromobilov oproti autám so spaľovacím motorom

Poznajúc výhody a nevýhody sme sa rozhodli opísať tri najväčšie výhody a tri najväčšie nevýhody elektromobilov oproti autám so spaľovacím motorom.

Výhody

Lacná prevádzka

Porovnajme si náklady na benzín pri Volkswagene Up a na elektrickom Volkswagene Up. Kým pri benzínovej variante zaplatíme priemerne za 100 kilometrov 7 eur, pri elektrickom variante nás to bude stáť 2 až 3 eurá.

Určité peniaze sa dajú ušetriť aj na servise. Na benzínovom variante treba riešiť olej, rozvody, turbodúchadlo a veľa ďalších potencionálnych problémov. Na elektromobile takéto problémy nie sú, dokonca sa na ňom nemá čo pokaziť. Elektromobil brzdí elektromotorom, vďaka čomu si pri brzdení dobíja baterku a opotrebovanie brzd ide pomalšie oproti autám so spaľovacím motorom. (Targonya, Khemuk, Bankovskaya 2019; Parajka 2021)

Odstránenie emisií z miest

Čo sa týka ekologickejšnosti elektromobilov tak je fakt, že vďaka ich používaniu odstraňujeme emisie z miest. Čoraz viac svetových metropol trápí smog a vysoká miera znečistenia ovzdušia, za ktorú môže najčastejšie doprava. Vďaka elektromobilom sa do miest nevnašajú žiadne emisie. So zvyšujúcim rozšírením elektromobility bude vzduch v mestách oveľa čistejší a tak isto bude aj menšie množstvo hluku vďaka menej hlučným motorom. Výroba elektrickej energie stále napreduje a v Európe každým rokom narastá podiel takzvanej čistej elektriny, ktorá sa vyrába z obnoviteľných zdrojov. (Targonya, Khemuk, Bankovskaya 2019; Parajka 2021)

Jednoduchosť používania

Jazdenie na elektromobile je veľmi jednoduché. Na rozdiel od auta so spaľovacím motorom, nemusíme niekoľko minút po naštartovaní jazdiť pokojnejšie, aby sa motor zahrial. Môžeme hneď naplno využívať výkon motora, aj keď je vonku pod bodom mrazu. Elektromobil začne kúriť hneď, ako sa naštartuje. Rozjazdy sú plynulé a pri zrýchľovaní neotravuje prehadzovanie rýchlostí, pretože elektromobily nemajú žiadnu prevodovku. Poskytuje okamžitú reakciu na stlačenie plynu a intenzívnu akceleráciu, ktorú poskytuje každý jeden elektromobil. (Targonya, Khemuk, Bankovskaya 2019; Parajka 2021)

Nevýhody

Vysoká kúpna cena

Elektromobily sú stále v porovnaní s autami na spaľovací motor drahé. Napríklad za elektrický Volkswagen Up zaplatíme dvojnásobok ako za ten istý Volkswagen Up, avšak s benzínovým motorom. Mnohí by si pritom za cenu vyše 20 000 € radšej kúpili poriadne auto so spaľovacím motorom ako malý mestský elektromobil. Vysoká cena elektromobilu sa môže, ale aj nemusí vrátiť na prevádzkových nákladoch. Všetko to závisí od toho, do akej miery sa nabíja na drahých rýchlo nabíjačkách alebo koľko najazdíme kilometrov (Parajka 2021; Z. S. Gelmanova et al. 2021)

Náročnejšia predajnosť

Problémom elektromobilov je ich následný predaj. Bateria elektromobilu časom degraduje, teda po pár rokoch prevádzky už elektromobil neprejde na plné nabitie napríklad 200 kilometrov ale len 160. V najlepšom prípade batéria vydrží 3-5 rokov v pôvodnej kapacite. Táto degradácia baterky spôsobuje to, že predaj elektromobilu môže byť pomerne náročný, pretože nová batéria stojí aj viac ako 10 000 eur. Samozrejme, niekedy netreba meniť celú baterku, dajú sa len opraviť jej konkrétne časti, avšak aj v tomto prípade sa treba pripraviť na výdavok vo výške minimálne niekoľko stoviek eur. (Parajka 2021; Z. S. Gelmanova et al. 2021)

Nabíjanie

Hoci nabíjanie moderných elektromobilov je rýchle a jednoduché, stále je pre mnohých citeľným problémom. Trasu, ktorú by sme prešli na klasickom aute so spaľovacím motorom za 3 hodiny, prejdeme s elektromobilom za 4 hodiny, pretože ho budeme musieť v priemere hodinu nabíjať na rýchlo nabíjačke. Všetko závisí od maximálneho dojazdu na plné nabitie, ale priemerný elektromobil prejde pri rýchlosti 130 km/h na jedno nabitie okolo 150 – 200 km. Nehovoriac o tom, že nie všade nájdeme rýchlo nabíjačku, kde by sme si vedeli auto nabiť. Pri diaľniciach je nabíjačiek dostatok, ale v mnohých slovenských mestách stále chýbajú. V menej rozvinutých krajinách nabíjačky chýbajú aj na diaľniciach. Niektoré cesty s elektromobilom vedia byť kvôli nabíjaniu pomerne komplikované. (Parajka 2021; Z. S. Gelmanova et al. 2021)

2 Cieľ práce

Ako hlavné ciele sme si stanovili objasniť elektromobilitu na Slovensku a identifikovať ako Slovanskí občania vnímajú túto problematiku. Na základe týchto zistení vyhotoviť odporúčania, ako dostať viac do povedomia potrebu transformácie formy dopravy na elektromobilitu a ako ju ešte viac zatriaktívniť pre občanov Slovenska.

V rámci čiastkových cieľov sme si stanovili čiastkové teoretické ciele a čiastkový praktický cieľ. V rámci čiastkových teoretických cieľov práce chceme objasniť vývoj a súčasný stav elektromobility na Slovensku na ktorý veľmi vplýva vývoj a súčasný stav v zahraničí. Objasniť pojem elektromobil a možnosti jeho nabíjania na domácom trhu. Priblížiť podporu elektromobility na Slovensku a následne ju porovnať so zahraničím. Vysvetliť ekologickú stránku elektromobilov a objasniť vyššiu cenu elektromobilov oproti autám so spaľovacím motorom a následne zanalyzovať najväčšie výhody a nevýhody elektromobilov. Na to aby sme mohli naplniť náš teoretický cieľ a čiastkové ciele sme využívali primárne a sekundárne zdroje zo Slovenska a zahraničia.

Čiastkový praktický cieľ tejto práce bol zameraný na zrealizovanie dopytovania na základe ktorého sme zistili spotrebiteľské vnímanie elektromobility na Slovensku. Dopytovanie sme realizovali formou dotazníka, ktorý sme pomocou sociálnych sietí distribuovali medzi ľuďmi. Následne sme tieto dáta zanalyzovali a znázornili vo forme grafov, vďaka ktorým sme schopní objasniť, ako Slovanskí občania vnímajú elektromobilitu na našom území.

Pri zostavovaní dotazníka sme si stanovili dve výskumné otázky:

- Aká je intenzita súhlasu s tvrdením, že elektromobily budú tvoriť viac ako 50 % všetkých automobilov do roku 2035?
- Aký je súvis medzi nabíjaním elektromobilov z domácich podmienok a záujmom o kúpu nového elektromobilu?

3 Metodika práce a metódy skúmania

Pri vypracovaní teoretickej časti mojej bakalárskej práce sme čerpané poznatky spracovali pomocou abstrakcie z domácich a zahraničných zdrojov. Pri vypracovaní práce sme použili aj metódu analýzy na základe ktorej sme spravili teoretický rozklad výskumných otázok na menšie časti a metódu komparácie, ktorá nám poslúžila na porovnanie výhod a nevýhod elektromobilov oproti autám so spaľovacím motorom.

V praktickej časti sme pomocou metódy dopytovania zisťovali spotrebiteľské vnímanie elektromobility na Slovensku prostredníctvom vopred pripraveného dotazníka. Vďaka tejto metóde sme boli schopní získať potrebné informácie pre našu praktickú časť.

Keďže sa nám podarilo získať veľké množstvo respondentov, využili sme metódu indukcie, vďaka ktorej sme boli schopní zovšeobecniť výsledky nášho dopytovania a získať tak potrebné informácie, vďaka ktorým vieme určiť výsledky jednotlivých otázok.

Prieskum sme realizovali formou štandardizovaného online dotazníka metódou dopytovania v období od 04.11.2021 do 15.12.2021. Na tvorbu, dotazníka sme využili online formulár Google Forms. Dotazník sme distribuovali cez sociálnu sieť Facebook do skupín, ktoré sa zaujímajú o automobilový priemysel a ekologickosť výrobkov. Dotazník vyplnilo spolu 318 respondentov. Vyhodnotenie dotazníka sme realizovali formou grafov.

V dotazníku sme sa najskôr zamerali na získavanie informácií od respondentov ohľadom vlastníctva vodičského oprávnenia, za akým účelom používajú automobil, aké majú mesačné náklady na údržbu svojho automobilu, názory na elektromobilitu do budúcnosti a či vnímajú podporu elektromobility zo strany štátu ako dostatočnú. Na koniec sme zisťovali základné informácie akými sú pohlavie, vek, kraj v ktorom respondenti žijú a ich ekonomický status. Objektom pozorovania v mojej praktickej časti boli všetci respondenti, nakoľko sme zisťovali názory na elektromobilitu.

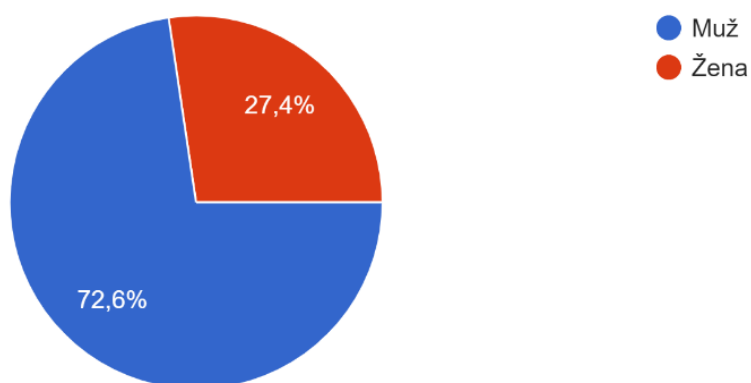
4 Výsledky práce a diskusia

4.1 Štruktúra respondentov

Získané údaje od respondentov sme spracovali do grafov, ktoré obsahujú odpovede na jednotlivé otázky z dotazníka.

Graf 5: Rozdelenie respondentov na základe ich pohlavia

318 odpovedí

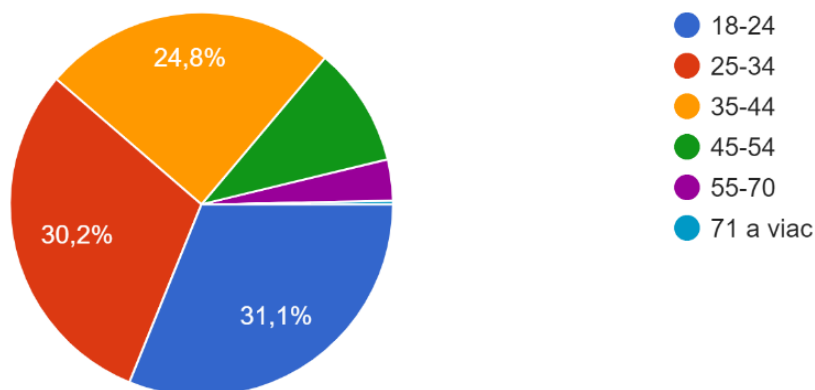


Zdroj: vlastné spracovanie

Z celkového počtu respondentov je 231 mužov (72,6%) a 87 žien (27,4%). Dotazník bol distribuovaný hlavne do automobilových skupín, kde sa vyskytujú hlavne muži a do ekologických skupín, kde sa vyskytujú hlavne ženy. Muži vyplňali tento dotazník vo väčšej miere, pretože ich táto téma zaujala viac a ženy menej, pretože ich neoslovila myšlienka ekologickejšieho poňatia mobility na Slovensku.

Graf 6: Veková štruktúra respondentov

318 odpovedí

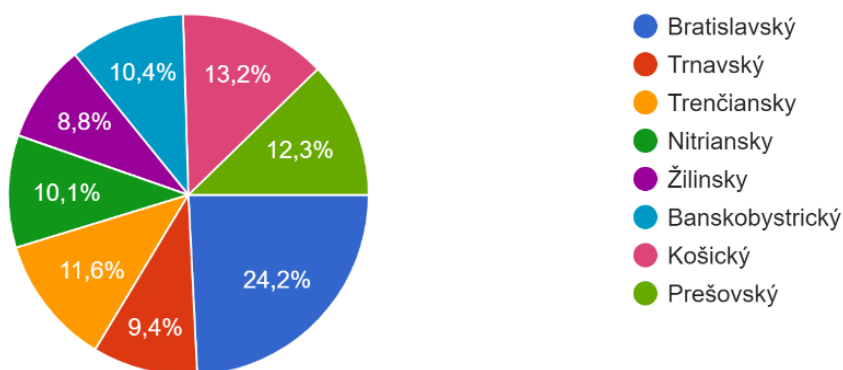


Zdroj: vlastné spracovanie

Najpočetnejšie zastúpenie respondentov máme v skupine 18-24 rokov, a to 99 (31,1%) čo sme aj chceli docieľať, nakoľko téma elektromobility je skôr témou budúcnosti. Chceli sme spoznať postoje hlavne mladých ľudí a ľudí v produktívnom veku. Najmenšie zastúpenie máme v skupine 71 a viac ročných a to konkrétne 1 (0,3%) čo je úplne v poriadku, nakoľko u tejto skupiny obyvateľstva nepredpokladáme kúpu elektromobilu v budúcnosti.

Graf 7: Rozdelenie respondentov na základe kraja v ktorom žijú

318 odpovedí

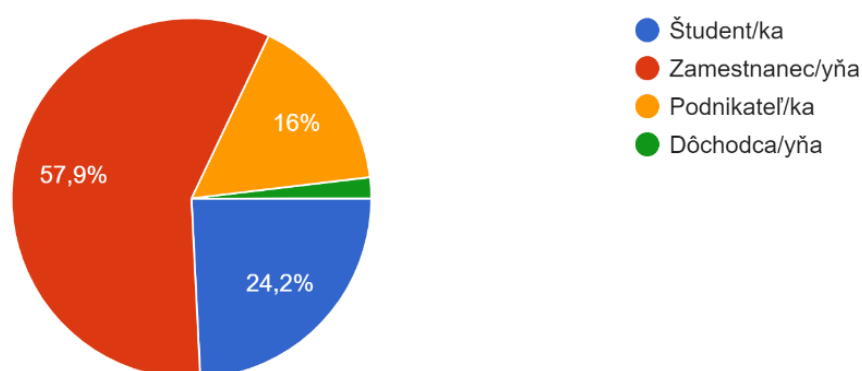


Zdroj: vlastné spracovanie

Najväčšie zastúpenie respondentov máme z Bratislavského kraja konkrétne 77 (24,2%). Najmenšie zastúpenie majú respondenti zo Žilinského kraja a to 28 (8,8%). Vo všeobecnosti môžeme povedať, že zastúpenie máme z každého kraja pomerne dobre rozložené, a tak názory budú zastúpené z každého regiónu. Avšak Bratislavský kraj mierne prevažuje, a tak môžu prevažovať názory ľudí s vyšším priemerným zárobkom ako je vo zvyšku krajiny. Teda ľudí, ktorý si môžu skôr dovoliť kúpu elektromobilu.

Graf 8: Rozdelenie respondentov na základe ich ekonomického statusu

318 odpovedí



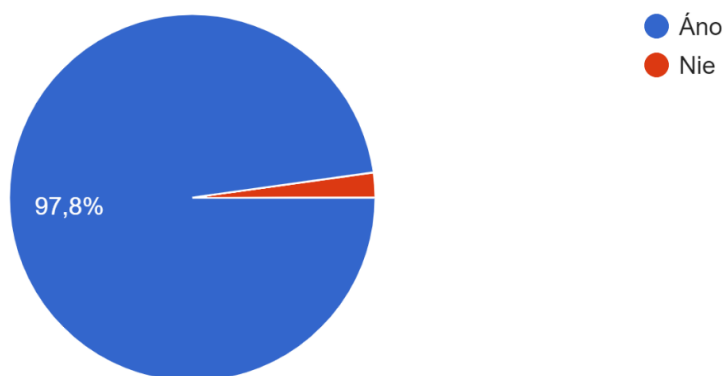
Zdroj: vlastné spracovanie

Najviac respondentov máme zamestnancov nasledovaní študentami a dôchodcami. Chceli sme hlavne osloviť zamestnancov a podnikateľov, nakoľko u nich je najväčší potenciál kúpi elektromobilu. Študentov sme tiež chceli mať čo najviac nakoľko je predpoklad, že ak by si kupovali svoje prvé auto, tak by sa mohli rozhodnúť pre elektromobil a týmto dotazníkom by sme zistili čo ich najviac odrádza, alebo čo ich najviac láka na kúpe takéhoto automobilu a do budúcnosti by sme na tom mohli zapracovať.

4.2 Zhrnutie odpovedí

Graf 9: Rozdelenie respondentov na základe vlastníctva vodičského oprávnenia

318 odpovedí

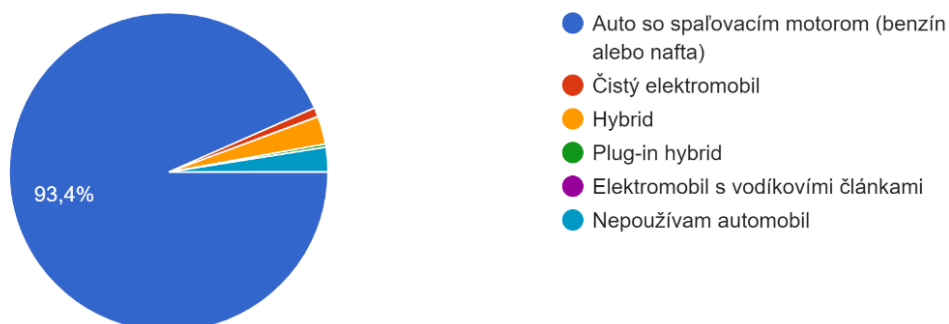


Zdroj: vlastné spracovanie

Na úvod dotazníka sme chceli zistiť koľko našich respondentov má vodičské oprávnenie. Nebola to podmienka nakoľko sme chceli zistiť skôr spotrebiteľské vnímanie elektromobility na Slovensku ale sme radi, že nám dotazník v drvivej väčšine 311 (97,8%) respondentov vyplnili práve vodiči. Tým pádom sme získali odpovede od skúsených motoristov, ktorý už majú skúsenosti s prevádzkou motorového vozidla.

Graf 10: Typy automobilov, ktoré respondenti používajú

318 odpovedí

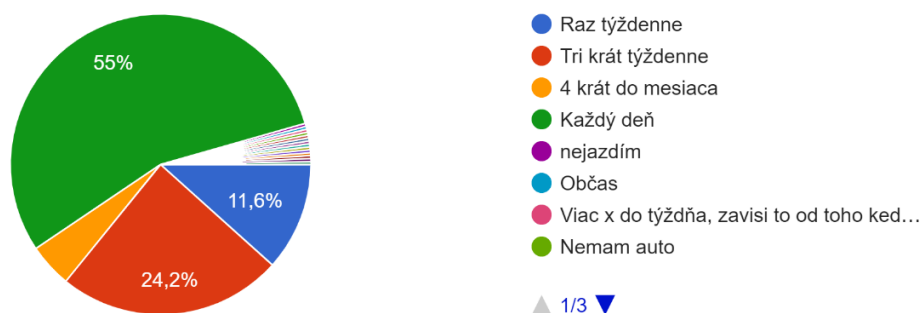


Zdroj: vlastné spracovanie

Na základe výsledkov môžeme povedať, že najviac respondentov až 297 (93,4%) respondentov používa stále auto so spaľovacím motorom. Najmenej respondentov používa plug-in hybrid iba 1 (0,3%). Tým pádom budeme mať odpovede od ľudí, ktorí sú naučení na jazdu s autom na spaľovací motor a bude ťažšie ich prinútiť rozmýšľať nad benefitmi, ktoré elektromobily ponúkajú.

Graf 11: Frekvencia používania automobilu

318 odpovedí

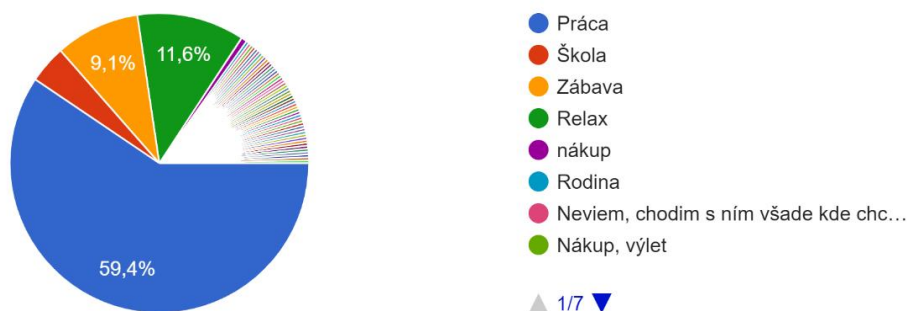


Zdroj: vlastné spracovanie

Najčastejšie naši respondenti používajú svoje auto každý deň, potom sú najčastejšie odpovede trikrát týždenne a občas. Na základe odpovedí môžeme tvrdiť, že používanie automobilu je každodenná záležitosť u väčšiny ľudí a nevedia si bez neho predstaviť iný spôsob dopravy. Je to signál, že sú veľmi navyknutý na tento spôsob dopravy čo nie je dobré. Mali by rozmýšľať aj nad ekologickejšou formou dopravy, či už vo forme elektrických vozidiel alebo nad prostriedkami verejnej dopravy.

Graf 12: Najčastejší účel jazdy v automobile

318 odpovedí

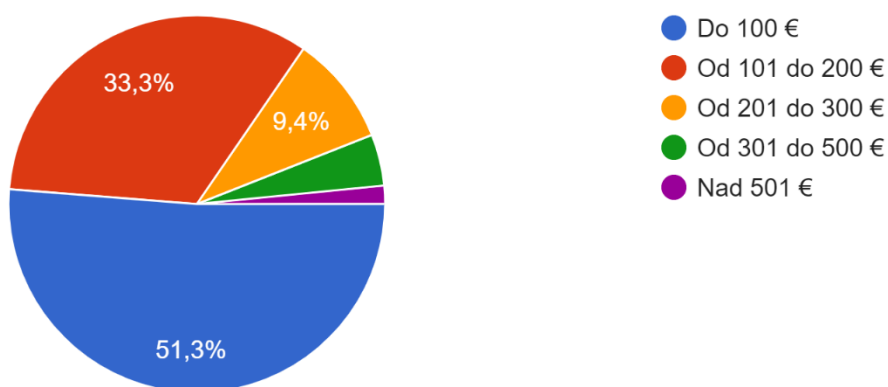


Zdroj: vlastné spracovanie

Najčastejším dôvodom prečo respondenti vycestujú so svojim automobilom je kvôli práci. Až skoro 60 % opýtaných cestuje kvôli práci a predpokladáme, že cestujú sami. Následne cestujú za zábavou, relaxom či školou čo môže korešpondovať s dojazdom do 50 km denne pri všetkých týchto najčastejších odpovediach. Tým pádom by im elektromobil neprekážal z hľadiska kratšieho dojazdu.

Graf 13: Mesačné náklady na prevádzku automobilu

318 odpovedí

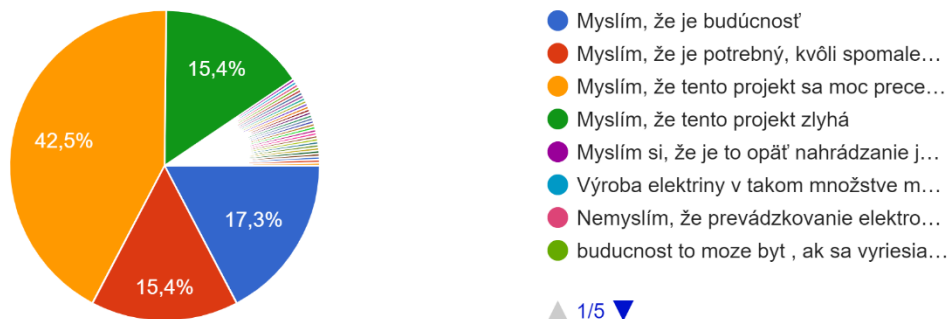


Zdroj: vlastné spracovanie

Na základe zistení, že na prevádzku svojho automobilu minú najčastejšie respondenti mesačne menej ako 100 eur môžeme konštatovať, že majú najazdené mesačne do 500 km ak zarátame náklady na benzín a ostatné bežné mesačné prevádzkové náklady na údržbu. Elektromobil by im znížil tieto náklady na minimum dokonca sa stále dá nabíjať na niektorých elektro nabíjačkách zadarmo, čiže by im náklady na prevádzku úplne vypadli. Čo sa týka respondentov čo odpovedali nad 501 eur u nich je možné konštatovať, že ich príjem je vyšší ako priemer krajiny a nemajú v úmysle šetriť na svojich prevádzkových nákladoch čiže by elektromobil možno ani nepotrebovali.

Graf 14: Názor na elektromobil z hľadiska jeho udržateľnosti do budúcnosti

318 odpovedí

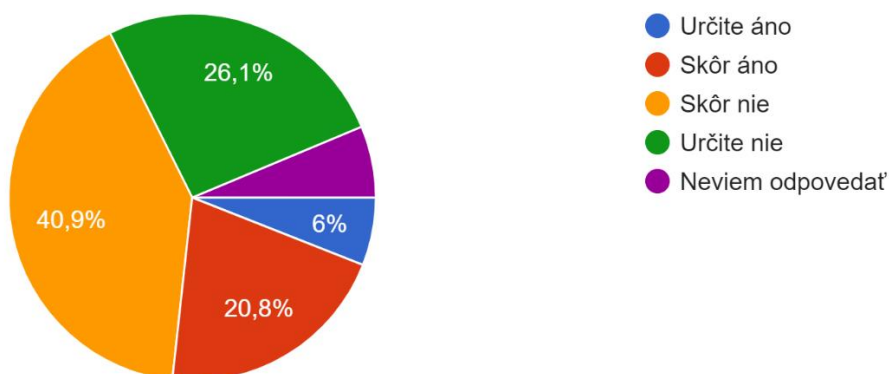


Zdroj: vlastné spracovanie

Na základe najčastejšej odpovede môžeme konštatovať, že respondenti nemajú dostatočné informácie potrebné takejto doprave. Až 42,5 % si myslí, že tento projekt sa moc preceňuje. Nejedná sa o to, že sa preceňuje ale o to, že je potrebný a je jedno či sa preceňuje alebo nie. Musíme prejsť na tento druh dopravy inak sa naša planéta bude závažným tempom otepľovať a znečisťovať vplyvom oxidu uhličitého. Prekvapujúce je, že až 15,4 % respondentov si myslí, že tento projekt zlyhá. Je to pravdepodobne zapríčinené vysokým odporom k elektromobilite, alebo nechuti do zmeny či ľahostajnosti k životnému prostrediu.

Graf 15: Budú elektromobily tvoriť do roku 2035 viac ako 50 % všetkých automobilov?

318 odpovedí

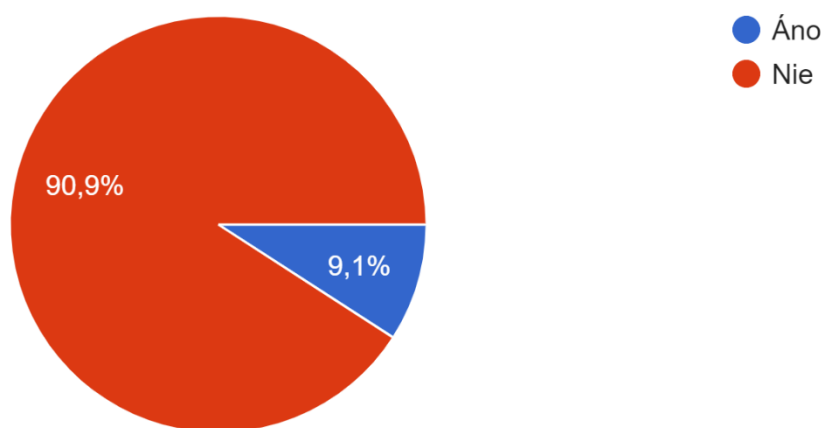


Zdroj: vlastné spracovanie

Pri tejto otázke sme sa snažili zistiť či sú názory respondentov konštantné. Zistili sme, že sú. Až 40,9 % opýtaných si myslí, že nebudú elektromobily tvoriť 50% súčasť dopravy do roku 2035, čo je absolútne neprijateľné. Len 6% opýtaných uviedlo, že určite áno a to je veľký problém. Vláda Slovenskej republiky by mala prijať také stratégie aby bola elektromobilita dostupnejšia a populárnejšia pre ľudí. Či už nejakou formou vyšších dotácií, vysvetľovaním potrebnosti alebo dokonca prikázať obyvateľom, aby si kupovali len elektromobily. Zo začiatku by mali možno vyššie náklady na obstaranie, ale postupom času sa im náklady vrátia vo forme nižších prevádzkových nákladov.

Graf 16: rozvinutá infraštruktúra nabíjacích staníc na Slovensku

318 odpovedí

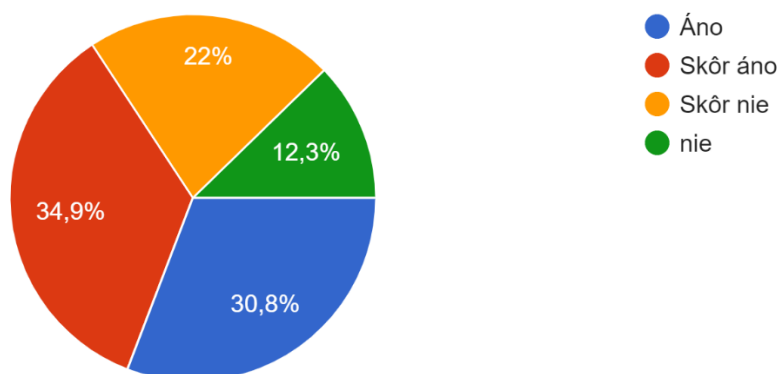


Zdroj: vlastné spracovanie

Až 90,9% respondentov odpovedalo si myslí, že nie a iba 9,1% respondentov, že áno. Tieto výsledky nás neprekvapili, nakoľko je infraštruktúra rozvinutá veľmi málo. Nabíjacie stanice by mali byť pri každom obchode, každom úrade či priemyselnom parku. Ak sa to nezmení, záujem o elektromobily bude len pomaly narastať.

Graf 17: Zdvihnutie záujmu o elektromobily, ak by sa dali nabíjať z domácich podmienok

318 odpovedí

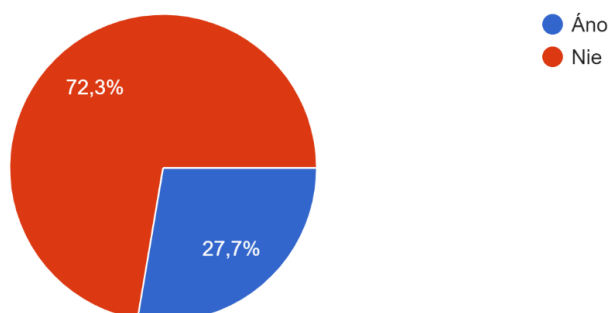


Zdroj: vlastné spracovanie

Respondenti sa vyjadrovali skôr kladne k tomuto nápadu. Až 30,8 % s nápadom súhlasí a 34,9% s tým skôr súhlasí čo značí, že respondenti úplne nezanevrelí na elektromobily. Pozdáva sa im pohodlnejšia voľba nabíjať elektromobil z domácich podmienok. Respondenti dali jasne najavo, ako by si vedeli predstaviť nabíjanie elektromobilov a tým pádom by mohli byť ochotný uvažovať aj o kúpe elektromobilu, Preto by malo byť nabíjanie elektromobilov prioritou pre vládu Slovenskej republiky a mali by tlačiť obyvateľom Slovenska nabíjanie z domácich podmienok ako hlavný benefit elektromobilov.

Graf 18: Zváženie výmeny svojho auta za elektrické pri najbližšej kúpe nového auta

318 odpovedí

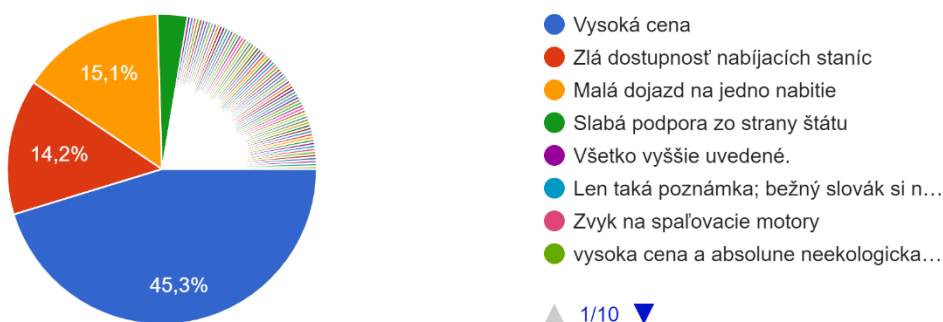


Zdroj: vlastné spracovanie

Pri tejto otázke sme mali za cieľ zistiť či by aspoň zvážili takúto alternatívu. Potom čo sa im pozdávala možnosť nabíjania z domácich podmienok sme si mysleli, že by výsledky mohli byť pol na pol. Avšak pravda je taká že až 72,3 % respondentov by takúto možnosť ani nezvážilo. To je pre nás veľkým prekvapením. Pravdepodobne je to zapríčinením vysokou obstarávacou cenou, a preto nad touto možnosťou ani nerozmýšľali.

Graf 19: čo respondentov najviac odrádza od kúpy nového elektromobilu

318 odpovedí

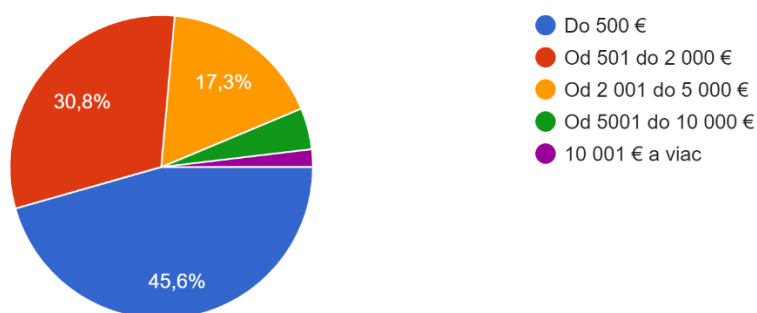


Zdroj: vlastné spracovanie

Na základe predošlej otázky sme sa snažili zistiť, čo konkrétne odrádza respondentov od kúpy nového elektromobilu. Náš predpoklad, že najviac ich odrádza vysoká cena sa potvrdil. Až 45,3 % respondentov si zvolilo túto možnosť. Druhým najčastejším dôvodom bol malý dojazd na jedno nabitie. Túto možnosť si zvolilo 15,1 % opýtaných. Tretím najčastejším dôvodom bola zlá dostupnosť nabíjacích staníc. Túto možnosť si zvolilo 14,2 % opýtaných. S vyššou cenou štát nedokáže moc spraviť. Musíme počkať na technologický pokrok vo vývoji batérií, keďže tvoria najdrahšiu položku v elektromobile. Postupom času bude na trhu na väčšia konkurencia, ktorá by mohla cenu elektromobilu tiež poslať nadol.

Graf 20: Doplatok za kúpu elektromobilu oproti autu so spaľovacím motorom

318 odpovedí

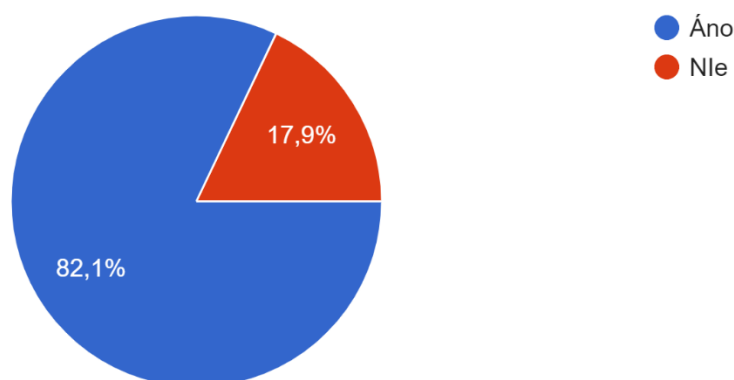


Zdroj: vlastné spracovanie

Na základe predchádzajúcich dvoch otázok sme mohli predpokladať, že budeme mať takéto odpovede. Až 45,6 % opýtaných si chce za elektromobil doplatiť len do 500 eur. Tým pádom nie sú ochotní uvažovať o kúpe elektromobilu, keďže vedia, že obstarávacía cena je omnoho vyššia. Nezaujala ich ani neskoršia úspora peňazí, nakoľko to pri ich odpovedi ani nezvážili. Iba 1,9 % respondentov si je ochotných priplatiť viac ako 10 001 eura a to je minimálna čiastka, ktorá je potrebná kým ceny nepôjdu nadol.

Graf 21: Vedomosť respondentov o poskytovaní dotácií na nákup elektromobilov

318 odpovedí



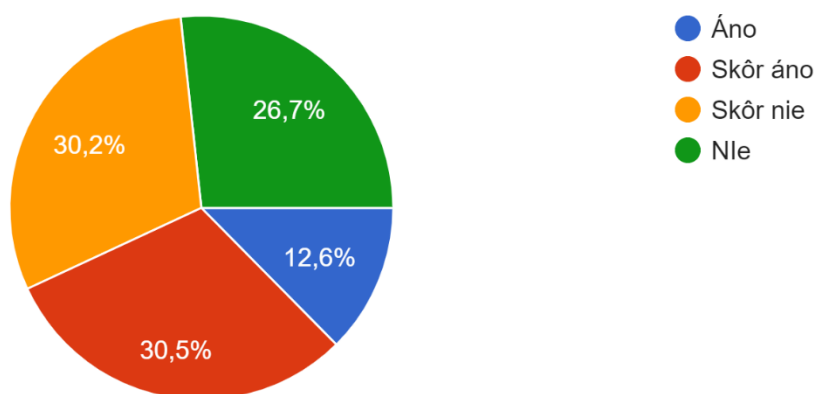
Zdroj: vlastné spracovanie

Tieto odpovede nás môžu tešiť nakoľko až 82,1 % respondentov vie, že sa na Slovensku poskytujú dotácie na nákup elektromobilov. 17,9 % opýtaných túto vedomosť nemá, ale je

to zanedbateľné množstvo. Keď sa trh s elektrickými autami rozšíri, určite si dotácie všimnú. Na základe predchádzajúcej otázky musí vláda Slovenskej republiky vynaložiť väčšie finančné prostriedky na dotovanie elektromobilov, nie len vyhlásiť výzvu pre určitý počet žiadateľov. Každý by mal mať nárok na dotáciu v určitej výške podľa obstarávacej ceny elektromobilu.

Graf 22: Ochota respondentov kúpiť elektromobil ak by im štát poskytol 30% z ceny

318 odpovedí



Zdroj: vlastné spracovanie

Pri poslednej otázke sme chceli nadviazať na spomenuté dotácie v predchádzajúcej otázke a stanoviť nejaké percento z ceny elektromobilu, ktoré by mohol štát zafinancovať. Stanovili sme 30 % a výsledky nás celkom prekvapili. Najpočetnejšie zastúpenie má odpoveď skôr áno, takže by si elektromobil s dotáciou kúpili čo je podstate v úplnom rozpore s predošlými odpoveďami od respondentov. Pravdepodobne ich presvedčila vysoká dotácia. Ak stojí elektromobil 50 000 eur a dotácia pokryje 30 % tak, elektromobil je stále drahší o viac ako 10 000 eur oproti autám so spaľovacím motorom. Aspoň vidíme, že peniaze dokážu motivovať spotrebiteľov a štát aj európska komisia by sa mali zamyslieť či to za to tie peniaze nestojí, pre záchranu našej planéty a zmiernenie globálneho otepľovania.

5 Odporúčania

Elektromobilita bude potrebnou zmenou v oblasti dopravy. Emisie z áut zo spaľovacích motorov sú do budúcnosti neudržateľné. Naším spoločným cieľom musí byť spomalenie globálneho otepľovania. Elektromobil je najviac vnímaný v očiach verejnosti ako preceňovaný projekt, či projekt ktorý zlyhá. Nesmieme dopustiť zlyhanie elektromobility, tak ako zlyhala v minulom storočí. Momentálne disponujeme takým technologickým pokrokom, ktorý elektromobilite nahráva a stavia ju do pozície žiadúcej zmeny v živote. V rámci Slovenska by mala vláda Slovenskej republiky prijať stratégiu, ktorá by od určitého roku zaväzovala spotrebiteľov nakupovať iba elektrické autá. Musí poskytnúť patričnú dotáciu na elektromobily minimálne 30 % z ceny vozidla.

Myslíme si, že cena elektromobilu neklesne v najbližších piatich rokoch. Máme veľkú logistickú krízu, ktorá spôsobuje nedostatok komponentov do elektromobilov, rekordne vysokú infláciu, meškajúce dodávky súčiastok, či zvyšujúce sa mzdové nároky. Preto by vláda Slovenskej republiky mala tlačiť na vybudovanie európskeho centra pre výrobu komponentov do elektromobilov. Neboli by sme tak závislí na komponentoch z Číny. Európska komisia by mala zafinancovať továreň na výrobu batérií. Postupom času ak bude väčšia konkurencia na trhu a ustane logistická kríza, tak ceny batérií pôjdu pod vplyvom trhu nadol.

Veľkým pozitívom je záujem spotrebiteľov nabíjať elektromobily z domácich podmienok. Preto odporúčame vláde, upraviť ceny elektriny tak aby zvýhodňovala majiteľov elektromobilov. Mali by dostať aspoň 50 % zľavu, aby bolo motivačné nabíjať elektromobily z domácich podmienok dlhodobo. Vláda by mala vyžadovať od investorov ktorý prídu na Slovensko, aby povinne pri svojej firme vybudovali elektro nabíjačku. Odporúčame aby vláda poskytla dotácie na vybudovanie nabíjačiek pre firmy, aby im pokryli aspoň 30 % z ceny. Takéto nabíjačky by mali byť povinne aj pri nákupných centrách či verejných budovách.

Odporúčame vláde sa zamerať na vysvetľovanie potreby transformácie dopravy. Všetky dobré opatrenia môžu stratiť zmysel, ak nebudú ľudia naklonení elektrickým autám. Musia elektromobilitu považovať za povinnú súčasť ich života a nie ako voľbu.

Záver

Zistili sme, že napriek veľkej potrebe transformácie dopravy na elektromobilitu iba 27,7 % respondentov by zvážilo výmenu svojho auta za elektrické. Je to podľa nás spôsobené hlavne vysokou cenou, pretože až 45,3% opýtaných odrádza od kúpy elektromobilu cena. Náklady ktoré by mali na prevádzku a údržbu elektromobilu, by boli podstatne nižšie ako pri aute na spaľovací motor. Do približne 5 rokov by sa až 51,3 % respondentom, ktorý majú náklady na svoj automobil do 100 eur mesačne investícia vrátila. Najväčšia nádej do budúcnosti je nabíjanie elektromobilov z domácností, pretože až 65,7 % respondentov by malo záujem o elektromobil, ak by sa dal nabíjať z domácich podmienok.

Iba 1,9 % respondentov si je ochotných doplatiť 10 001 eur a viac za elektromobil oproti cene za porovnateľné auto so spaľovacím motorom. Je to hlavne dôsledok nedostatočnej finančnej zabezpečenia Slovenských občanov. Priemerná mzda na Slovensku je za rok 2021 iba 1211 eur a len ťažko by našetrili na kúpu nového elektromobilu. Veľkým problémom je nedostatočne rozvinutá infraštruktúra na Slovensku. Až 90,9 % respondentov ju považuje za nedostatočnú. Až 82,1 % opýtaných vie, že sa na Slovensku poskytujú dotácie. V spojitosti s úverom alebo podporou od priateľov by si až 43,1 % opýtaných kúpilo elektromobil, ak by im štát poskytol dotáciu aspoň 30% z ceny nového elektromobilu, takže treba sa vydať cestou dotácií.

Najväčší problém je vnímanie elektromobility ako potrebnej ekologickej zmeny. Iba 26,8 % respondentov buď súhlasí alebo skôr súhlasí, že elektromobily budú tvoriť do roku 2035 aspoň 50 % zo všetkých automobilov. Iba 17,3 % respondentov si myslí, že tento druh dopravy je budúcnosť. Treba tlačiť na potrebu zmeny formy dopravy, nakoľko ľudia tomu príliš neporozumeli. Iná možnosť nie je.

K tejto práci sme si stanovili aj 2 výskumné otázky:

- Prvá otázka nám dáva odpoveď, že iba 26,8 % respondentov buď súhlasí alebo skôr súhlasí, že elektromobily budú tvoriť do roku 2035 aspoň 50 % zo všetkých automobilov.
- Druhá otázka nám jasne dokázala súvis medzi domácim nabíjaním elektromobilov a záujmom o elektromobil. Záujem o kúpu elektromobilu má len 27,7 % opýtaných, ale ak by sa dal elektromobil nabíjať z domácich podmienok, tak by sa zvýšil záujem o elektromobil. Túto možnosť by vtedy využilo až 65,7 % respondentov.

Zoznam použitej literatúry

1. ANDREJČÁK, T. *Ceny elektromobilov tak skoro neklesnú. Tvrdí americký expert.* [elektronický zdroj]. Publikované: 22.06.2021a [cit. 25.10.2021]. Dostupné na internete: <https://auto.pravda.sk/magazin/clanok/592193-ceny-elektromobilov-tak-rychlo-neklesnu-tvrdi-americky-expert/>
2. ANDREJČÁK, T. *Elektromobily možno nezlacnejú. Dôvodom je ich špinavé tajomstvo.* [elektronický zdroj]. Publikované: 17.06.2021b [cit. 25.10.2021]. Dostupné na internete: <https://auto.pravda.sk/magazin/clanok/591665-elektromobily-mozno-nezlacneju-dovodom-je-ich-spinave-tajomstvo/>
3. BAKŠA, J. *Rakúsko naleje do elektromobility 93 mil. €, SR zrejme okolo 6 mil. €.* [elektronický zdroj]. Publikované: 14.01.2019a [cit. 23.10.2021]. Dostupné na internete: <https://www.teslamagazin.sk/elektromobilita-rakusko-slovensko-porovnanie/>
4. BAKŠA, J. *Ako motivujú európske krajiny svojich občanov k nákupu elektromobilov?* [elektronický zdroj]. Publikované: 09.04.2019b [cit. 24.10.2021]. Dostupné na internete: <https://www.teslamagazin.sk/dotacie-elektromobily-podpora-europa-usa/>
5. BAKŠA, J. *Česi spustili dotácie na elektromobily a nabíjacie stanice. Ako fungujú?* [elektronický zdroj]. Publikované: 13.01.2021c [cit. 27.10.2021]. Dostupné na internete: <https://www.teslamagazin.sk/dotacie-na-elektromobily-cesko/>
6. CHAPPELL, B. *9 in 10 cars now being sold in Norway are electric or hybrid. ?* [elektronický zdroj]. Publikované: 08.10.2021 [cit. 28.10.2021]. Dostupné na internete: <https://www.npr.org/2021/10/08/1044330824/norway-electric-vehicle-car-sales-evs?t=1636835363671>
7. ČERVENKA, J. *Podpora elektromobility: kde je hranice medzi extrémem a vstřícností?* [elektronický zdroj]. [cit. 23.10.2021]. Dostupné na internete: <https://www.energyglobe.cz/temata-a-novinky/podpora-elektromobility-kde-je-hranice-mezi-extremem-a-vstricnosti>
8. ČIŠKOVÁ, L. a kol. ROČENKA 2019 ELEKTROMOBILITA V SR, 1. vyd. Bratislava : Digital visions, spol. s.r.o. 2019. 100 s. ISBN: 978-80-971112-8-1

9. DETERSOVÁ, K.- HANIKOVÁ L. *Elektromobilitu Slovensko zatiaľ podporuje najmä z vlastného*. [elektronický zdroj]. Publikované: 09.03.2021 [cit. 27.10.2021]. Dostupné na internete: <https://euractiv.sk/section/ekonomika-a-euro/news/elektromobilitu-slovensko-zatial-podporuje-najma-z-vlastneho/>
10. EBERHARD, M.-TARPENNING, M. *The 21. century electric car Tesla Motors*. [elektronický zdroj]. Publikované: 9.10.2006 [cit.16.10.2021]. Dostupné na internete:http://idconline.com/technical_references/pdfs/electrical_engineering/Tesla_Motors.pdf
11. FRIVALDSKÝ, M. *Elektromobilita*. Bratislava : EDIS, 2020. 320 s. ISBN: 978-80-5541-598-7
12. FECKOVA SKRABULAKOVA, et al. *On electromobility Development and the calculation of the infrastructural country electromobility coefficient*. [elektronický zdroj]. Publikované: 25.01.2021 [cit.16.10.2021]. Dostupné na internete: <https://www.mdpi.com/2227-9717/9/2/222>
13. GELMANOVA, Z. A et al. *electric cars. Advantages and disadvantages*. [elektronický zdroj]. [cit. 26.10.2021]. Dostupné na internete: <https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1742-6596/1015/5/052029/pdf>
14. GIJS, M. *The electric vehicle: Technology and expectation in the Automobile Age*. Baltimore: Johns Hopkins University Press, 2013, 440 s. ISBN: 4214-0970-4
15. GURSKÝ, T. *Toto je 16 nových opatrení pre podporu elektromobility na Slovensku. Sú v nich aj dotácie*. [elektronický zdroj]. Publikované: 27.10.2018 [cit. 28.10.2021]. Dostupné na internete: <https://www.mojelektromobil.sk/toto-je-16-novych-opatreni-pre-podporu-elektromobility-na-slovensku-su-v-nich-aj-dotacie/>
16. HUBINSKÝ, R. a kol. ROČENKA 2020 ELEKTROMOBILITA, Bratislava : Digital visions, spol. s.r.o. 2020. 160 s. ISBN: 978-80-973581-0-5
17. ILLÉŠ, M. *Sú elektromobily skutočne ekologické?* [elektronický zdroj]. Publikované: 29.02.2020 [cit. 25.10.2021]. Dostupné na internete
18. INTERNATIONAL ENERGY AGENCY. *Global EV Outlook 2019*. [elektronický zdroj]. Publikované: 2019a [cit. 28.10.2021]. Dostupné na internete: https://iea.blob.core.windows.net/assets/7d7e049e-ce64-4c3f-8f23-6e2f529f31a8/Global_EV_Outlook_2019.pdf

19. INTERNATIONAL ENERGY AGENCY. *Global EV Outlook 2020*. [elektronický zdroj]. Publikované: 2020b [cit. 28.10.2021]. Dostupné na internete: https://iea.blob.core.windows.net/assets/af46e012-18c2-44d6-becd-bad21fa844fd/Global_EV_Outlook_2020.pdf
20. MINISTERSTVO HOSPODÁRSTVA SR. *Návrh akčného plánu rozvoja elektromobility v Slovenskej republike*. [elektronický zdroj]. Publikované: Február 2019a [cit.16.10.2021]. Dostupné na internete: <https://www.mhsr.sk/uploads/files/5wuw3LIe.pdf>
21. MINISTERSTVO HOSPODÁRSTVA SR. *Rozvoj elektromobility a jej vplyv na spotrebu pohonných hmôt a elektrickej energie v cestnej doprave v Slovenskej republike*. [elektronický zdroj]. Publikované: December 2019b [cit. 06.10.2021]. Dostupné na internete: <https://www.economy.gov.sk/uploads/files/HK7WdBUi.pdf>
22. NEMEC, M. *Elektromobily minulosti (1)-raketa La Jamais Contente*. [elektronický zdroj]. Publikované: 11.02.2011 [cit. 29.09.2021]. Dostupné na internete: <https://www.hybrid.cz/elektromobily-minulosti-la-jamais-contente/>
23. PARAJKA, D. *porovnali sme za teba tri hlavné výhody a nevýhody elektromobilov: Má ich kúpa vôbec zmysel?* [elektronický zdroj]. Publikované: 29.09.2021 [cit. 26.10.2021]. Dostupné na internete: <https://hashtag.zoznam.sk/vyhody-a-nevyhody-elektromobilov/>
24. PROCHÁZKA, J. *V Nórsku elektromobilita valcuje spaľováky. Pribrzdí ju daň z luxusu?* [elektronický zdroj]. Publikované: 04.10.2021 [cit. 23.10.2021]. Dostupné na internete: <https://techbox.dennikn.sk/v-norsku-elektromobilita-valcuje-spalovaky-pribrzdi-ju-dan-z-luxusu/>
25. SKOKAN, R. *Dotácie na elektromobily v roku 2021 nebudú. Odkladajú sa na budúci rok*. [elektronický zdroj]. Publikované: 25.05.2021 [cit. 23.10.2021]. Dostupné na internete: <https://www.mojelektromobil.sk/dotacie-elektromobily-2021-sulik/>
26. TARGONYA, A.- KHMELUK, A.- BANKOVSKAYA, I. *Electric cars:Advantages and disadvantages*. [elektronický zdroj]. [cit. 26.10.2021]. Dostupné na internete: <https://rep.bntu.by/bitstream/handle/data/60789/56-59.pdf>
27. VAN ESSEN, H.- KAMPMAN, B. *Impact of Electric Vehicles-Summary report*. Delft: 2011. 25 s. ISBN: 11-4058-26

28. WORLD ECONOMIC FORUM. *Norway electric car market has overtaken traditional vehicle sales*. [elektronický zdroj]. Publikované: 2019 [cit. 23.10.2021]. Dostupné na internete: <https://europeansting.com/2019/04/09/norways-electric-car-market-has-overtaken-traditional-vehicle-sales/>
29. ZELINKOVÁ, K. *Ktoré autá sú najekologickejšie?* [elektronický zdroj]. Publikované: 27.05.2021 [cit. 24.10.2021a]. Dostupné na internete: <https://www.netfinancie.sk/a/udrzatelnost-v-automobilovom-priemysle/>
30. ZELINKOVÁ, K. *Kedy sa budú ceny elektromobilov znižovať?* [elektronický zdroj]. Publikované: 30.09.2021 [cit. 25.10.2021b]. Dostupné na internete: <https://www.netfinancie.sk/a/kedy-sa-ceny-elektromobilov-budu-znizovat/>