EKONOMICKÁ UNIVERZITA V BRATISLAVE

FAKULTA MEDZINÁRODNÝCH VZŤAHOV

Evidenčné číslo: 105002/B/2020/36109009326711556

Elektromobilita v politikách EÚ

Bakalárska práca

2020 **Linda Mičová**

EKONOMICKÁ UNIVERZITA V BRATISLAVE
FAKULTA MEDZINÁRODNÝCH VZŤAHOV

Elektromobilita v politikách EÚ

Bakalárska práca

Študijný program:	Medzinárodné ekonomické vzťahy
Študijný odbor:	Ekonómia a manažment
Školiace pracovisko:	Katedra medzinárodných ekonomických vzťahov a hospodárskej diplomacie
Vedúci záverečnej práce:	Ing. Ľubica Harakaľová, PhD.

Bratislava 2020 **Linda Mičová**

Čestné vyhlásenie

Čestne vyhlasujem, že záverečnú prácu som vypracovala samostatne a že som uviedla všetku použitú literatúru.

Dátum: .....

Linda Mičová

Poďakovanie

Touto cestou by som chcela poďakovať vedúcej mojej bakalárskej práce Ing. Ľubici Harakaľovej, PhD. za konzultácie, užitočné rady a podporu pri celom procese písania tejto bakalárskej práce.

ABSTRAKT

MIČOVÁ, Linda: *Elektromobilita v politikách EÚ*. – Ekonomická univerzita v Bratislave. Fakulta medzinárodných vzťahov; Katedra medzinárodných ekonomických vzťahov a hospodárskej diplomacie. – Vedúci záverečnej práce: Ing. Ľubica Harakaľová, PhD. Bratislava: FMV EU, 2020, 49 s.

Cieľom bakalárskej práce je zobrazenie problematiky v oblasti elektromobility so zameraním na Európsku úniu. Práca je rozdelená do 3 kapitol. Obsahuje 11 grafov a 2 obrázky. Prvá kapitola našej bakalárskej práce je venovaná teoretickým východiskám. Poskytli sme prehľad o hlavných politikách Európskej únie, ktorými sú dopravná, energetická a inovačná politika. Podrobnejšie sme sa v daných politikách zamerali na znižovanie emisií skleníkových plynov v rámci EÚ.

V druhej časti záverečnej práce je špecifikovaný ciel práce, metodika práce a metódy skúmania.

Záverečná kapitola zhodnocuje stav v oblasti nákladov na prevádzku elektromobilu, zaoberá sa porovnaním elektrického vozidla a automobilu poháňaného konvenčným motorom. Ďalej popisuje rozvoj elektromobility v Európskej únii a nástroje na ich podporu. Kapitola sa zároveň zaoberá aj infraštruktúrou na území Slovenskej republiky.

Kľúčové slová: elektromobilita, elektrické vozidlá, Európska únia, rozvoj elektromobility

ABSTRACT

MIČOVÁ, Linda: *Electromobility in EU policies*. – University of Economics in Bratislava. Faculty of International Relations; Department of International Economic Relations and Economic Diplomacy. – Supervisor Ing. Ľubica Harakaľová, PhD. Bratislava: FMV EU, 2020, 49 p.

The aim of the bachelor thesis is to show the issues in the field of electromobility with a focus on the European Union. The work is divided into 3 chapters. It contains 11 graphs and 2 pictures. The first chapter of our bachelor thesis is devoted to theoretical background. We have provided an overview of the European Union's main policies, which are the transport, the energy and the innovation policy. We have focused more on reducing greenhouse gas emissions in the mentioned policies within the EU.

The second part of the final work specifies the goal of the work, methodology of research and research methods.

The final chapter evaluates the situation in the field of operating costs of an electric car, deals with a comparison of an electric vehicle and a car powered by a conventional motor. It also describes the development of electromobility in the European Union and the tools to support them. The chapter also deals with the infrastructure for electric cars in the Slovak Republic.

Key words: electromobility, electric vehicle, European union, development of electromobility

Obsah

Úvod 10
1 Európska únia a elektromobilita 11
1.1 Dopravná politika 11
1.1.1 Európsky štandard emisií výfukových plynov 14
1.1.2 Európa 2050 16
1.2 Energetická politika 17
1.2.1 Energetický mix 22
1.2.2 Obnoviteľné zdroje 23
1.3 Inovačná politika 27
2 Cieľ práce, metodika a metódy práce 28
3 Vývoj elektromobility v Európskej únii 29
3.1 Vývoj v doprave 30
3.2 Smernica 2009/22/ES o podpore ekologických a energetických úsporných vozidiel cestnej dopravy 31
3.3 Smernica o obnoviteľnej energii 2009/28/ES 31
3.4 Európska stratégia pre nízke emisie 31
3.5 Vývoj elektromobility 32
3.5.1 Podpora elektrických vozidiel 33
3.5.2 Nástroje na podporu elektromobility v Európskej únii 34
3.5.3 Akčný plán na podporu elektromobility v SR 36
3.5.4 Infraštruktúra nabíjacích staníc 38
3.6 Náklady na prevádzku elektromobilu 40
3.7 Porovnanie automobilov 41
Záver 44
Zoznam použitej literatúry 46

Zoznam grafov

Graf 1 **Podiel na celkových emisiách z dopravy** 13
Graf 2 **Pomer emisií podľa spôsobu dopravy za rok 2016** 13
Graf 3 **Čistá výroba elektriny v EÚ od 1990 do 2017** 20
Graf 4 **Čistá výroba elektriny v EÚ za rok 2017 v percentách** 21
Graf 5 **Konečná spotreba energie podľa odvetví v EÚ za rok 2017** 21

Graf 6 **Podiel zdrojov na spotrebe Slovenskej republiky v 2017** 23
Graf 7 **Podiel energie z obnoviteľných zdrojov v doprave** 24
Graf 8 **Elektrické nabíjacie stanice v Slovenskej republike** 38
Graf 9 **Celkový počet osobných elektromobilov v Slovenskej republike** 39
Graf 10 **Celkové výdavky na kúpu a prevádzku** 42
Graf 11 **Emisie počas doby životnosti** 42

Zoznam obrázkov

Obrázok 1 **Elektrické nabíjacie stanice na území Slovenskej republiky** 40
Obrázok 2 **Porovnanie EV a automobilu s konvenčným motorom** 41

Zoznam použitých skratiek

EÚ	Európska únia
SR	Slovenská republika
EV	Elektrické vozidlo
TENs	Transeurópska sieť
ACEA	Európske združenie výrobcov áut
JRC	Spoločné výskumné centrum
EAFO	Európske observatórium alternatívnych palív
CO2	Oxid uhličitý
kWh	Kilo watt hodina
l	Liter
km	Kilometer

Úvod

Téma elektromobility je v súčasnosti čoraz diskutovanejšia. A to z dôvodu plánovaného rozvoja elektrických automobilov v nasledujúcich rokoch. V našej bakalárskej práci definujeme miesto elektrických vozidiel v politikách Európskej únie. Elektromobilita sa v súčasnej dobe stáva bezpochyby čoraz zaužívanejším pojmom. Môžeme tvrdiť, že počet elektromobilov bude každý rok rásť. Zaujímavosťou je, že elektromobil nie je výdobytkom 21. storočia ale v skutočnosti elektrické automobily existovali ešte skôr, ako tie s konvenčným motorom. Avšak sériovosť výroby súčasných automobilov a tým zníženie obstarávacej ceny viedlo k ich rýchlemu nástupu na trh a dopytu po nich. Európska únia neustále sprísňuje emisné limity, ktoré obmedzujú produkciu emisií CO2. Aby automobilky tieto limity dodržali, musia zlepšovať svoje automobily so spaľovacím motorom, alebo vyrábať elektromobily s nulovými emisiami.

Prvá časť našej záverečnej práce je venovaná politikám Európskej únie a tomu, do akej miery vyvíjajú svoju iniciatívu v boji proti emisiám skleníkových plynov. V tejto kapitole je načrtnutá aj budúcnosť Európskej únie v oblasti elektromobility. Zahrnuli sme do nej tri dôležité politiky – dopravnú, energetickú a inovačnú politiku.

Obsahom druhej kapitoly je popis metodiky práce a metód pri skúmaní a taktiež určenie hlavných a ako aj parciálnych cieľov bakalárskej práce.

V záverečnej kapitole sa budeme venovať vývoju vozidiel na elektrický pohon v Európskej únii, a smerniciam Európskej únie. Taktiež sa budeme zaoberať nástrojmi, ktoré zvyšujú záujem používateľov o elektromobil a venovať sa budeme aj rozvoju elektromobility v Európskej únii. Na záver porovnáme automobil poháňaný konvenčným motorom a elektromobil.

1 Európska únia a elektromobilita

1.1 Dopravná politika

Európska únia je jedným z troch najväčších automobilových trhov na svete.[1] Otázky, ktorým čelia tvorcovia politík EÚ v oblasti čistej dopravy, sú reformy od decentralizovanej regulačnej štruktúry upravujúcej emisie z vozidiel, po formovanie politiky podporujúcej obnoviteľné palivá až po navrhnutie účinného prístupu k znižovaniu emisií uhlíka v leteckej doprave.

Význam dopravnej politiky plynie z dopravných a komunikačných sietí, ktoré vytvárajú tzv. transeurópske ekonomiky. Cieľom spoločnej dopravnej politiky Európskej únie je bezpečná, konkurencieschopná a životné prostredie šetriaca doprava, ktorá zabezpečuje mobilitu obyvateľov a prepravu tovarov. Dopravná politika je zahrnutá už v Rímskych zmluvách a jej cieľom bolo odstrániť najmä prekážky na štátnych hraniciach medzi členskými štátmi a ľahšia preprava tovarov.

Dopravná politika sa netýka len cestnej dopravy ale aj železničnej, vnútroštátnej riečnej a námornej a vzdušnej dopravy. Veľký dôraz sa kladie na to, aby programy podporujúce ekologickejšiu hromadnú a železničnú dopravu rozvíjali svoje opatrenia. Európska únia prijala opatrenia v tejto oblasti, a tými sú :

- antidiskriminačné opatrenia,
- liberalizačné opatrenia,
- harmonizačné opatrenia.[2]

Avšak súčasný nárast mobility spôsobil to, že Európska únia sa snaží riešiť problémy, ktoré sú spôsobené práve dopravou. Týmito problémami sú hlavne závislosť členských štátov na rope, preťaženie cestnej ale aj leteckej dopravy, bezpečnosť v doprave a v neposlednom rade to sú emisie skleníkových plynov, ktoré sú najdiskutovanejším problémom dopravy. Členské štáty EÚ majú najväčší podiel využívania cestnej dopravy a pokles zaznamenáva železničná a riečna doprava. [3] Z ekologického hľadiska tento pomer dopravy nie je vhodný. Podobnú tendenciu zaznamenáva aj hromadná doprava, ktorej pomer voči individuálnej doprave klesá a ľudia radšej využívajú práve individuálnu dopravu

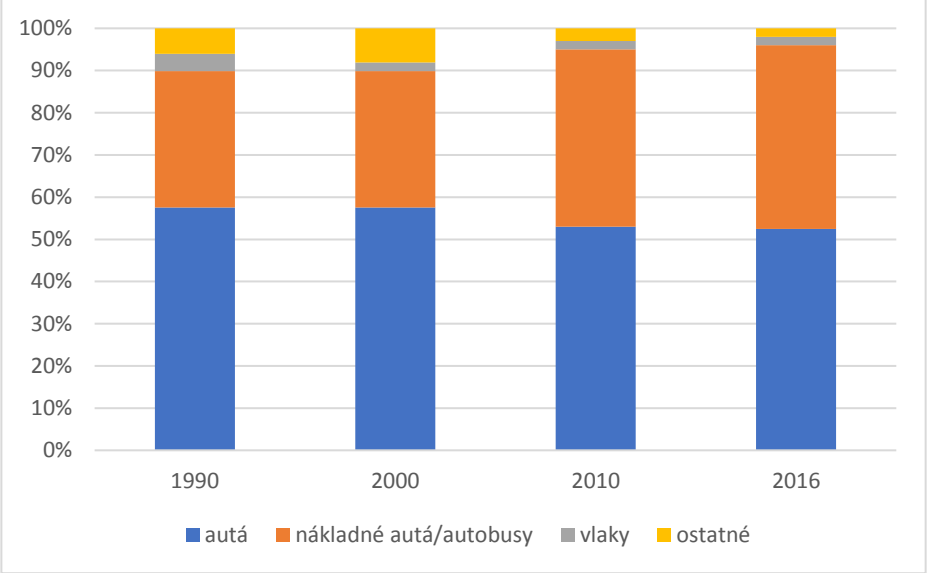
[1] BRHLÍKOVÁ, R. *Politiky Európskej únie po Lisabone*. 2013. 1. vyd. Nitra : Univerzita Konštantína Filozofa v Nitre. 2013. 326 s. ISBN 978-80-558-0478-1.
[2] BRHLÍKOVÁ, R. *Politiky Európskej únie po Lisabone*. 2013. 1. vyd. Nitra : Univerzita Konštantína Filozofa v Nitre. 2013. 326 s. ISBN 978-80-558-0478-1.
[3] BRHLÍKOVÁ, R. *Politiky Európskej únie po Lisabone*. 2013. 1. vyd. Nitra : Univerzita Konštantína Filozofa v Nitre. 2013. 326 s. ISBN 978-80-558-0478-1.

osobnými automobilmi. Preto sa EÚ zameriava na dôraz rozvoja programov ako sú ekologicky akceptovateľnejšia hromadná a železničná doprava, ktorá ponúka prepravu rýchlejšie, ekologickejšie, pohodlnejšie a bezpečnejšie. Jedným z možných ekologických spôsobov prepravy je aj investovanie práve do Európskej vysokorýchlostnej železničnej siete. [4] Železničná doprava je environmentálne veľmi výhodný typ dopravy, hlavne na prepravu ťažkých a veľkých tovarov na dlhé vzdialenosti, ktorú dokáže prepraviť rýchlo a bezpečne a hlavne s minimálnym dopadom na znečistenie životného prostredia. Toto nízke znečistenie má za následok vyradenie parných rušňov z obehu a zavedenie elektrifikácie železníc. Na druhej strane za najväčšieho producenta emisií možno považovať cestnú dopravu. Osobné automobily s konvenčným motorom sú najväčším producentom CO2 v doprave.[5] Emisie CO2 znečisťujú ovzdušie, škodia nielen ľudskému zdraviu ale aj životnému prostrediu. Na zlepšenie kvality ovzdušia v rámci celej Európy sa EÚ snaží znižovať tieto emisie. Existuje niekoľko príčin znečistenia ovzdušia a to napríklad, spaľovanie fosílnych palív, priemyselné procesy, poľnohospodárstvo a spracovanie odpadov. Avšak pozornosť zameriame na dopravu, ktorá má v Európskej únii veľký vplyv na znečisťovanie ovzdušia. Práve emisie zo spaľovania pohonných látok v konvenčných motoroch sú výsledkom znečisťovania ovzdušia. Medzi hlavné plyny, ktoré znečisťujú ovzdušie patrí oxid uhličitý, metán, oxid dusný a ozón. Najväčší nárast týchto plynov zo sektoru dopravy zaznamenala práve cestná doprava, kde množstvo emisií skleníkových plynov vzrástlo z roku 2000 na rok 2010 o 59%.[6] Toto znečistenie životného prostredia má za následok zdravotné dôsledky, ktoré postihujú celú populáciu, či už od výskytu respiračných ochorení alebo rakovinotvorných ochorení. Cestná doprava je hlavným zdrojom zdraviu škodlivých látok najmä v urbanizovaných oblastiach, kde žije väčšina európskej populácie. Európska únia sa snaží pomocou dopravnej politiky znižovať objem emisií a to elektrickými motormi. V súčasnej dobe sú k dispozícii čisté alternatívne palivá, ktoré konkurujú práve benzínu a nafte. *Graf 1* znázorňuje formy dopravy na základe vyprodukovaných emisií v EÚ za uvedené roky. Na základe grafu možno konštatovať, že

[4] BRHLÍKOVÁ, R. *Politiky Európskej únie po Lisabone*. 2013. 1. vyd. Nitra : Univerzita Konštantína Filozofa v Nitre. 2013. 326 s. ISBN 978-80-558-0478-1.
[5]EURÓPSKY PARLAMENT. Emisie CO2 z automobilov: fakty a čísla. 2019. [online]. [cit. 2020-01-01]. Dostupné z: https://www.europarl.europa.eu/news/sk/headlines/society/20190313STO31218/emisie-co2-z-automobilov-fakty-a-cisla-infografika
[6]EUROPEAN ENVRIRONMENT AGENCY Greenhouse gas emissions from transport in Europe. 2019. [online]. [cit. 2020-01-01]. Dostupné z: https://www.eea.europa.eu/data-and-maps/indicators/transport-emissions-of-greenhouse-gases/transport-emissions-of-greenhouse-gases-12

najväčším producentom emisií CO2 je cestná osobná doprava a hneď za ňou cestná nákladná doprava.

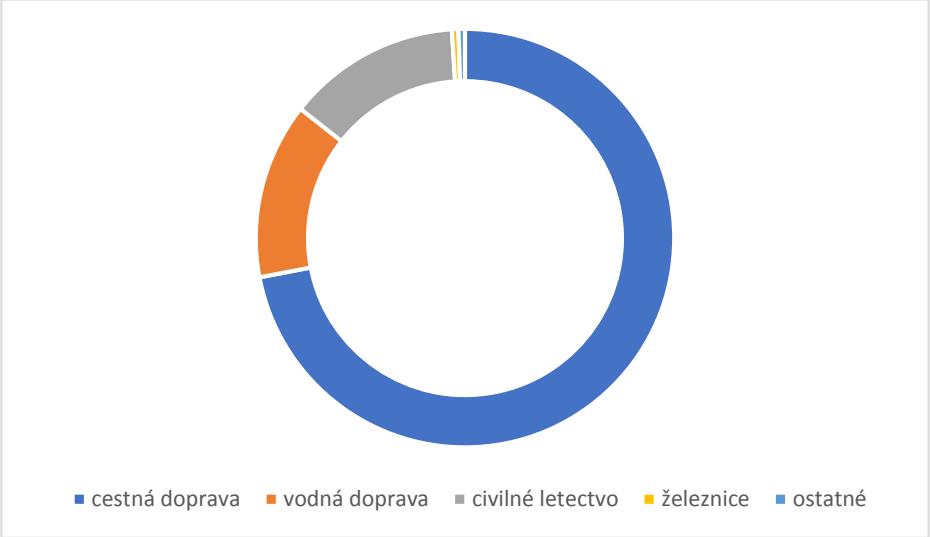
Graf 1 **Podiel na celkových emisiách z dopravy**



Zdroj: *Európsky parlament 2019, vlastné spracovanie*

Na *Grafe 2* je vidno, že najväčší producenti emisií so 72% je cestná doprava a na druhej strane sú železnice, ktoré dosahujú produkciu emisií iba 0,5%.

Graf 2 **Pomer emisií podľa spôsobu dopravy za rok 2016**



Zdroj: *Európsky parlament 2019, vlastné spracovanie*

Prostredníctvom transeurópskej siete sa Európska únia snaží dosiahnuť ciele v cestnej doprave a to lepším prepojením cestných sietí medzi členskými štátmi a tak uľahčiť pohyb tovaru a osôb.[7] Maastrichtská zmluva obsahuje pojem transeurópska sieť, ktorá obsahuje oblasť dopravných a energetických sietí EÚ.[8] Osobitou oblasťou podpory je v dnešnej dobe rozvoj tzv. transeurópskej siete (Trans- European Networks, TENs). Táto myšlienka sa objavila na konci 80. rokoch v súvislosti s využívaním potenciálu vnútorného trhu. Voľný pohyb tovaru, služieb a osôb nemôže fungovať bez prepojenia jednotlivých národných sietí dopravy. Táto transeurópska sieť môže priaznivo prispievať k vytváraniu zamestnanosti a ekonomickému rastu celej EÚ. Podpora TENs je zakotvená aj v Zmluve o Európskej únii.[9] Problémom je investovanie projektov, ktorých hlavným cieľom je lepšie prepojenie národných a regionálnych oblastí a posilnenie ekonomickej a sociálnej súdržnosti medzi členskými štátmi. Európska investičná banka poskytuje zdroje na zabezpečenie realizácie týchto projektov. Rozdiel však zostáva v objeme financií, ktoré sú poskytnuté a ktoré sú v skutočnosti potrebné na realizáciu projektov.[10]

1.1.1 Európsky štandard emisií výfukových plynov

Prvý európsky štandard emisií výfukových plynov pre osobné automobily bol zavedený v roku 1970. V roku 1992 sa zaviedli emisné normy – Euro , ktoré sa postupom času sprísňovali. Norma Euro 1, ktorá ohlasovala montáž katalyzátorov na benzínové automobily na zníženie emisií oxidu uhličitého. Zavedenie normy Euro 1 v roku 1992 si vyžadovalo prechod na bezolovnatý benzín a univerzálne vybavenie katalyzátorov v benzínových automobiloch s cieľom znížiť emisie oxidu uhoľnatého. Normy Euro 1 (známe tiež ako EC 93) boli podľa smernice 91/441 / EHS nariadené iba pre osobné automobily. Potom boli aktualizované podľa smernice 93/59 / EHS tak, aby zahŕňali osobné aj ľahké nákladné vozidlá. Euro 1 malo emisné limity CO = 2,72 g/km (pre benzín aj diesel).[11] Postupne v priebehu rokov sa tieto normy upravovali. Súčasné normy pre ťažké úžitkové vozidlá, patriace k najlepším na svete, sú to normy Euro IV. Najnovšia norma je z roku 2014 zo septembra, nazývaná ako norma Euro 6. Normy pre ľahké úžitkové vozidlá Euro 6 sa

[7] LIPKOVÁ, Ľ. *Európska únia*. 2014. 1. vyd. Bratislava : SPRINT. 2004. 199 s. ISBN 80-89085-23-7
[8] LIPKOVÁ, Ľ. *Európska únia*. 2014. 1. vyd. Bratislava : SPRINT. 2004. 199 s. ISBN 80-89085-23-7
[9] KONIG, P. - LACINA, L., a kol. *Rozpočet a politiky Evropksé unie*. 2004. 1.vyd. Praha : C.H.Beck. 2004. 374 s. ISBN 80-7179-846-0
[10] KONIG, P. - LACINA, L., a kol. *Rozpočet a politiky Evropksé unie*. 2004. 1.vyd. Praha : C.H.Beck. 2004. 374 s. ISBN 80-7179-846-0
[11]THE AUTOMOBILE ASSOCIATION. Euro Emissions Standards: Limits to improve air quality and health. 2017. [online]. [cit.2020-03-09]. Dostupné z: https://www.theaa.com/driving-advice/fuels-environment/euro-emissions-standards

naďalej rozvíjajú v rámci programu Skutočné emisie. Táto norma ukladá ďalšie výrazné zníženie emisií z dieselových motorov, zníženie o 65% s porovnaním s normou Euro 5, a stanovuje podobné normy pre benzín a naftu. Emisné limity pre túto normu sú CO = 1g/km pre benzín, CO = 0,5 g/km pre diesel. [12]

Prostredníctvom smernice o obnoviteľných zdrojoch energie 2009/28/ES a smernice o kvalite palív 2009/30/ES, Európska únia podporuje nízko uhlíkové palivá.[13] Tieto normy sú vynútiteľné vo všetkých členských štátoch. Smernica o obnoviteľných zdrojoch energie bola niekoľko krát podstatne zmenená a doplnená. V súlade s článkom 194 ods. 1 Zmluvy o fungovaní Európskej únie, propagácia obnoviteľných zdrojov energie je jedným z cieľov energetickej politiky EÚ. Hlavným cieľom je využívanie energie z obnoviteľných zdrojov, ktorý zastupuje dôležitú úlohu v balíku opatrení potrebných na zníženie emisií skleníkových plynov ako aj splniť Parížsku dohodu z roku 2015 o zmene klímy.

Nosným dokumentom na znižovanie emisií je stratégia Európa 2020. Európska komisia 3. marca 2010 otvorila stratégiu Európa 2020 s cieľom pripraviť hospodárstvo EÚ na nadchádzajúce desaťročie. Priority stratégie Európa 2020 sa vzájomne podporujú a možno ich zhrnúť takto:

- inteligentný rozvoj zameraný na zlepšenie prístupu k vzdelaniu, čo znamená viac výdavkov na výskum a inovácie a využívanie informačných a komunikačných technológií prostredníctvom napredovania digitálnej spoločnosti,
- realizovateľný rozvoj budovaním konkurencieschopnejšej ekonomiky s nízkymi emisiami CO2, obmedzovanie straty biodiverzity, vytváranie priekopníckych pokrokov vo vytváraní novej zelenej technológie, využívanie efektívnej elektrickej rozvodnej siete, poskytovanie pomoci najmä malým a stredným podnikom, pomoc spotrebiteľom pri výbere vhodného tovaru,
- zvýšenie celkovej zamestnanosti, zníženie počtu ľudí, ktorí žijú pod hranicou chudoby alebo im hrozí chudoba alebo sociálne vylúčenie.[14]

Energetika hrá dôležitú úlohu aj v tejto stratégii. Členské štáty sa zaviazali na dodržiavaní tzv. cieľov 20-20-20, ktoré predstavujú bezpečné a udržateľné dodávky energie za prijateľné ceny. Tieto ciele je potrebné dosiahnuť v priebehu roka 2020.

---

[12] THE AUTOMOBILE ASSOCIATION. Euro Emissions Standards: Limits to improve air quality and health. 2017. [online]. [cit.2020-03-09]. Dostupné z: https://www.theaa.com/driving-advice/fuels-environment/euro-emissions-standards

[13] TRANSPORT POLICY. 2018. [online]. [cit.2020-03-09]. Dostupné z: https://www.transportpolicy.net/region/europe/european-union/

[14] PAPADAKI,G. Regional Science Inquiry Journal. 2012. Vol. IV, (1). pp 151-158 . Dostupné z: http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.685.5027&rep=rep1&type=pdf

Ide o ciele:

- 20 % zníženie emisií skleníkových plynov v EÚ v porovnaní s rokom 1990,
- 20 % podiel energií obnoviteľných zdrojov na celkovej spotrebe v EÚ,
- 20 % zvýšenie efektívnosti pri používaní energie v EÚ.[15]

Dané ciele nadväzujú na klimatickú politiku EÚ a Európska únia sa zaviazala tieto ciele dodržiavať ak aj ostatní aktéri, či už v rozvojových alebo rozvinutých krajinách sa zaviažu k takýmto cieľom ako je zníženie emisií skleníkových plynov. Jadrom rozvojových plánov tejto stratégie sú nové nízko uhlíkové technológie emisií. Podobne navrhuje prísnejšie preskúmania a kontroly zabezpečovania národných reforiem, aby sa zosúladili so stratégiou.

1.1.2 Európa 2050

Väčšina emisií skleníkových plynov z dopravy pozostáva z emisií CO2, ktoré sú výsledkom spaľovania ropných produktov, napríklad benzínu, v spaľovacích motoroch. V roku 2011, v Európskej únii bola doprava zodpovedná za približne 20% emisií skleníkových plynov, vďaka čomu je po energetickom priemysle druhým najväčším producentom emisií skleníkových plynov. Okrem toho, že emisie z iných odvetví majú všeobecný klesajúci trend, emisie z dopravy sa od roku 1990 do roku 2011 zvýšili o 19%.[16] Európska únia sa globálne usiluje o zníženie emisií skleníkových plynov pochádzajúcich z odvetvia dopravy. Zaviedli sa významné právne predpisy ako napríklad nariadenie Európskeho parlamentu a Rady 253/2014 zamerané najmä na cestnú, leteckú a námornú dopravu s cieľom drastického zníženia emisií skleníkových plynov.

V Parížskej dohode z roku 2015 sa 195 členských štátov OSN dohodlo na obmedzení stúpajúcej globálnej teploty o 2 stupne Celzia. Dôsledky prekročenia tejto teplotnej hranice môžu byť dramatické a to sa môže prejaviť v stúpajúcej hladine mora, vyššej frekvencii lesných požiarov, ale tiež v dĺžke a intenzite súch. Ciele, týkajúce sa zmeny klímy, ktoré stanovila Parížska dohoda sa Európska únia zaviazala splniť. Minimálne o 40% znížiť emisie do roku 2030 a ďalej bola stanovená ambícia 80% až 95% zníženia emisií do roku 2050.

---

[15] BRHLÍKOVÁ, R. *Politiky Európskej únie po Lisabone*. 2013. 1. vyd. Nitra : Univerzita Konštantína Filozofa v Nitre. 2013. 326 s. ISBN 978-80-558-0478-1.

[16] EUROPEAN COMISSION. Transport emission. [online]. [cit. 2020-04-09]. Dostupné z: https://ec.europa.eu/clima/policies/transport_en

Elektrifikácia znižuje emisie skleníkových plynov niekoľkými spôsobmi. Po prvé, elektrifikácia umožňuje prechod z emisných palív na uhlíkovo neutrálnu elektrinu z rôznych obnoviteľných zdrojov, ako je slnečná, veterná, vodná a jadrová energia. Po druhé, elektrifikácia znižuje celkovú spotrebu energie vďaka vyššej účinnosti elektrických riešení v porovnaní s konvenčnými riešeniami. Napríklad elektrické vozidlá spotrebujú iba 25% energie spotrebovanej konvenčnými vozidlami.[17] V súčasnosti je elektrifikovaných iba približne 22% spotreby energie v dopravnom odvetví. Aby EÚ dosiahla do roku 2050 zníženie emisií o 95%, priama elektrifikácia musí dodávať takmer 60% konečnej spotreby energie. Elektrifikácia má veľký potenciál hlavne v dopravnom sektore. V tých najambicióznejších scenároch bude až 63% celkovej konečnej spotreby elektrina. Elektrifikácia vozového parku bude podporovaná vývojom na trhu, ako je rýchle zníženie nákladov na výrobu batérie a rozšírenie nabíjacej infraštruktúry. Okrem toho aj peňažné stimuly ďalej zvyšujú využívanie elektrických vozidiel, ako sa už deje na niektorých trhoch, napríklad v Nórsku. Aj keď je potenciál veľký, existujú rozsiahle rozdiely medzi jednotlivými členskými štátmi. Na jednom konci stupnice sú škandinávske krajiny, ktoré už dosiahli 32% úroveň elektrifikácie, ktorá je poháňaná vysokou elektrifikáciou priemyslu, ale aj odvetvie dopravy, kde je už tretina nových zakúpených súkromných vozidiel elektrických.[18] Na druhom konci stupnice sú niektoré východoeurópske krajiny ako napríklad Poľsko s úrovňou elektrifikácie blížiacou sa k 18%. Tieto rozdiely medzi krajinami v oblasti ekonomickej situácie, priemyselnej činnosti a elektrifikácie si vyžadujú rôzne úrovne úsilia vo všetkých krajinách EÚ.

1.2 Energetická politika

Spaľovaním fosílnych palív má energetický sektor významný príspevok k výrobe emisií skleníkových plynov, hlavne oxidu uhličitého (CO2). Zníženie znečisťujúcich emisií v dôsledku spaľovania palív predstavuje dôležitý prostriedok ochrany životného prostredia a zlepšenia zdravia obyvateľstva. Toto je hlavnou požiadavkou v rámci udržateľného rozvoja spoločnosti. V tejto súvislosti kladie Európska únia veľký dôraz na vykonávanie energetických politík zameraných na ochranu životného prostredia. Európska únia má súbor

[17]UNION OF THE ELECTRICITY INDUSTRY. Decarbonisation pathways. 2018. [online]. [cit. 2020-04-10]. Dostupné z: https://cdn.eurelectric.org/media/3457/decarbonisation-pathways-h-5A25D8D1.pdf
[18]UNION OF THE ELECTRICITY INDUSTRY. Decarbonisation pathways. 2018. [online]. [cit. 2020-04-10]. Dostupné z: https://cdn.eurelectric.org/media/3457/decarbonisation-pathways-h-5A25D8D1.pdf

politík týkajúcich sa klímy a energetiky. Avšak súčasné opatrenia nie sú dostatočné aby zabezpečili energetickú bezpečnosť v konkurencieschopnej a nízko uhlíkovej ekonomike. [19]

Výzvy, ktorým čelí EÚ v oblasti energetiky zahŕňajú otázky, ako je rastúca závislosť od dovozu, obmedzená diverzifikácia, vysoké a nestále ceny energie, rastúci globálny dopyt po energiách, bezpečnostné riziká ovplyvňujúce krajiny výroby a tranzitu, rastúce hrozby zmeny klímy, pomalý pokrok v energetike, efektívnosť, výzvy spojené so zvyšujúcim sa podielom obnoviteľných zdrojov energie a prepojenia na trh s energiou. Jadrom energetickej politiky EÚ sú rôzne opatrenia zamerané na dosiahnutie integrovaného trhu s energiou, bezpečnosť dodávok energie a udržateľný energetický sektor.[20] Európska únia je lídrom v environmentálnej politike v odvetví dopravy a má nevyhnutnú a rastúcu úlohu v globálnom úsilí reagovať na hrozby, ktoré predstavuje zmena klímy.

V súvislosti s energetickou politikou nebolo dlhodobo možné hovoriť o spoločnej politike aj napriek tomu, že základy európskej integrácie EÚ boli späté s energetickou politikou cez Európske spoločenstvo uhlia a ocele, Európske hospodárske spoločenstvo a Európske spoločenstvo pre atómovú energiu. Dohľad nad ťažbou uhlia a neskôr nad jadrovou energiou mal zabezpečovať mier v Európe. Ukázalo sa, že členské štáty EÚ sú závislé na externých zdrojoch energie a bolo treba túto závislosť zmenšiť a hlavne diverzifikovať. Až počas ropnej krízy na začiatku 70-tych rokov 20. storočia sa začala formulovať jednotná energetická politika.[21]

Hlavnými cieľmi energetickej politiky sú racionálna spotreba energie a šetrenie energiou. Ďalšie ciele sú stanovené v rezolúcii Rady ministrov, ďalej v Bielej knihe o energetickej politike, ktorá považuje za hlavné ciele konkurencieschopnosť a ochranu životného prostredia. Ďalšou iniciatívou k zjednoteniu energetickej politiky bola Zelená kniha z roku 2006. V roku 2007 prijala Európska rada akčný plán zameraný na tri liberalizačné balíčky a klimaticko-energetický balíček. [22]

---

[19] CALANTER, P. Global economic observer. EU Energy Policies: Targeting the Environment.2014. Vol. 2 (1). pp 141-149. [online]. [cit. 2020-2-20]Dostupné z:http://www.globeco.ro/wpcontent/uploads/ vol/split/vol_2_no_1/geo_2014_vol2_no1_art_013.pdf

[20] CIUCCI, M. European parliament. Energy policy.2020.[online]. [cit. 2020-04-09] Dostupné z: https://www.europarl.europa.eu/factsheets/en/sheet/68/energy-policy-general-principles

[21] BRHLÍKOVÁ, R. *Politiky Európskej únie po Lisabone*. 2013. 1. vyd. Nitra : Univerzita Konštantína Filozofa v Nitre. 2013. 326 s. ISBN 978-80-558-0478-1.

[22] BRHLÍKOVÁ, R. *Politiky Európskej únie po Lisabone*. 2013. 1. vyd. Nitra : Univerzita Konštantína Filozofa v Nitre. 2013. 326 s. ISBN 978-80-558-0478-1.

Hlavnými prvkami spoločnej energetickej politiky EÚ sú:

- integrovaný európsky energetický trh, ktorý by umožňoval neobmedzený obchod s elektrickou energiou a plynom,
- zvýšenie konkurencieschopnosti v oblasti energetiky na svetovej úrovni,
- ochrana životného prostredia vo vzťahu k výrobe energie a zvýšenie bezpečnosti výroby a transportu,
- a podpora výskumu pre nahraditeľné a alternatívne zdroje energie. [23]

Súčasný politický program sa riadi komplexnou integrovanou politikou v oblasti klímy a energetiky, ktorú prijala Európska rada 24. októbra 2014 a revidovala v decembri 2018 a ktorej cieľom je do roku 2030 dosiahnuť tieto ciele:

- zníženie emisií skleníkových plynov najmenej o 40% v porovnaní s úrovňami v roku 1990,
- zvýšenie podielu obnoviteľných energií na spotrebe energie na 32%,
- zlepšenie energetickej účinnosti o 32,5%,
- prepojenie najmenej 15% elektrických systémov EÚ.[24]

V súčasnosti sa doprava stále spolieha na ropu z 94% svojich energetických potrieb. Európa dováža okolo 87% svojej ropy a ropných výrobkov zo zahraničia, pričom odhadovaná suma za dovoz ropy bola v roku 2015 približne 187 miliárd EUR.[25]

Komisia 30. novembra 2016 navrhla balík Čistá energia pre všetkých Európanov s cieľom udržať konkurencieschopnosť Európskej únie, keďže prechod na čistú energiu mení globálne energetické trhy. Balík obsahuje osem legislatívnych návrhov. Výsledkom bolo zvýšiť ciele týkajúce sa obnoviteľných zdrojov energie a energetickej účinnosti. V decembri 2018 sa revidovali smerom nahor, z 27% na 32% v prípade podielu obnoviteľných energií na spotrebe energie a z 20% na 32,5% v prípade zlepšenia energetickej účinnosti.[26] Tieto integrované národné energetické a klimatické plány budú zahŕňať národné ciele, príspevky, politiky a opatrenia pre každý z piatich rozmerov energetickej únie. Je to dekarbonizácia,

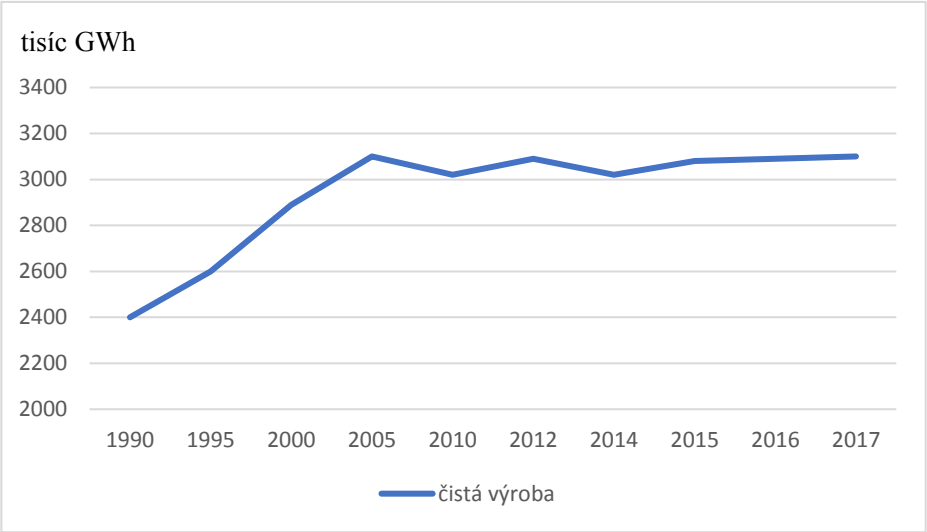
[23]BRHLÍKOVÁ, R. *Politiky Európskej únie po Lisabone*. 2013. 1. vyd. Nitra : Univerzita Konštantína Filozofa v Nitre. 2013. 326 s. ISBN 978-80-558-0478-1..
[24] CIUCCI, M. Energy policy. European parliament.2020.[online]. [cit. 2020-04-09]. Dostupné z: https://www.europarl.europa.eu/factsheets/en/sheet/68/energy-policy-general-principles
[25] EUROPEAN ALTERNATIVE FUELS OBSERVATORY. 2019. [online]. [cit. 2020-4-20] Dostupné z: https://www.eafo.eu/alternative-fuels/overview
[26] CIUCCI, M. Energy policy. European parliament.2020 [online]. [cit. 2020-04-09]. Dostupné z: https://www.europarl.europa.eu/factsheets/en/sheet/68/energy-policy-general-principles

energetická účinnosť, energetická bezpečnosť, vnútorný trh s energiou a výskumom, inovácie a konkurencieschopnosť.

Európska únia na ochranu životného prostredia využíva rôzne významné legislatívne normy. Európska únia na usmernenie ochrany životného prostredia využíva rámcové smernice okrem štandardných právnych nástrojov. Tieto smernice určujú také parametre, ktoré sú typickejšie a krátkodobejšie, ako napríklad limity v produkcii emisií.[27] Najvýznamnejšou smernicou je smernica v oblasti kvality ovzdušia, Smernica Rady 96/62/EC[28] , ktorá je pre danú oblasť legislatívnym rámcom a tvorí základný pilier pre politiku ochrany ovzdušia.

Na *Grafe 3* vidno rastúci trend celkovej čistej výroby elektrickej energie v EÚ. V roku 2017 predstavovala čistá výroba elektrickej energie 3,10 milióna gigawatthodín (GWh).

Graf 3 **Čistá výroba elektriny v EÚ od 1990 do 2017**

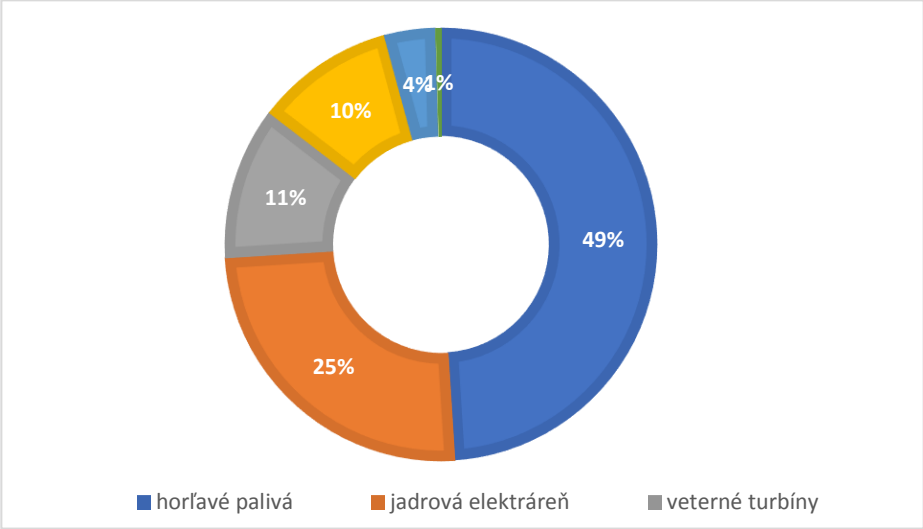


Zdroj: *Eurostat 2019, vlastné spracovanie*

Takmer polovica čistej elektrickej energie vyrobenej v Európskej únii v roku 2017 pochádzala z horľavých palív ako sú zemný plyn, uhlie a ropa, a štvrtina pochádzala z jadrových elektrární. Z obnoviteľných zdrojov znázornených v *Grafe 4*, najvyšší podiel čistej výroby elektrickej energie v roku 2017 tvorili veterné turbíny, potom vodné elektrárne a solárna energia.

[27] LIPKOVÁ, Ľ. *Európska únia*. 2014. 1. vyd. Bratislava : SPRINT. 2004. 199 s. ISBN 80-89085-23-7
[28] LIPKOVÁ, Ľ. *Európska únia*. 2014. 1. vyd. Bratislava : SPRINT. 2004. 199 s. ISBN 80-89085-23-7

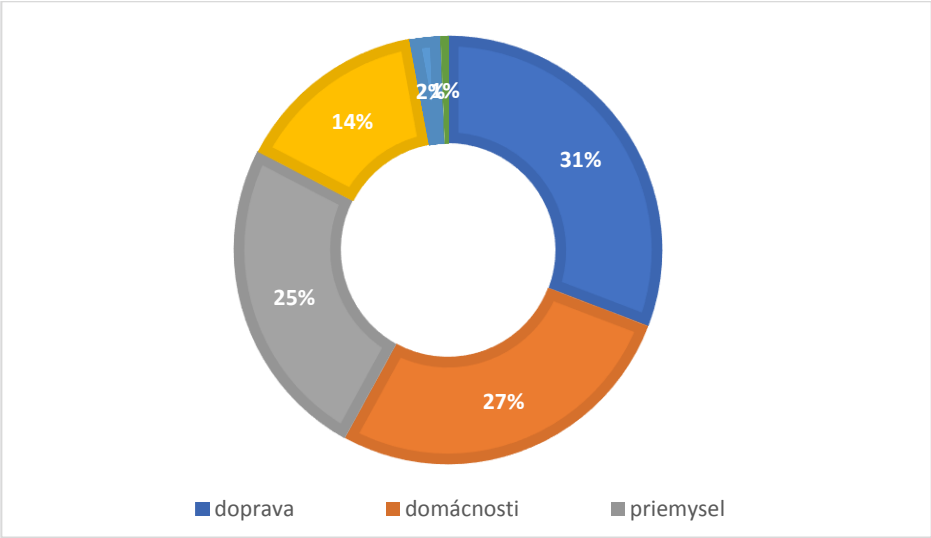
Graf 4 **Čistá výroba elektriny v EÚ za rok 2017 v percentách**



Zdroj: *Eurostat 2019, vlastné spracovanie*

Konečná spotreba energie v EÚ za rok 2017 dominovala v troch sektoroch, a to v doprave, domácnostiach a v priemysle. Na *Grafe 5* vidieť podiel spotreby energie podľa odvetví.

Graf 5 **Konečná spotreba energie podľa odvetví v EÚ za rok 2017**



Zdroj: *Eurostat 2019, vlastné spracovanie*

1.2.1 Energetický mix

Energetický mix je podiel jednotlivých primárnych zdrojov energie daného regiónu krajiny.[29] Do tohto mixu zaraďujeme fosílne palivá (ropa, zemný plyn a uhlie), energiu jadra a obnoviteľné zdroje energie (biomasa, veterná energia, geotermálna energia a pod.). Základné zdroje energie sa využívajú na výrobu elektrickej energie a v doprave ako palivo. V rozličných regiónoch resp. krajinách, sa energetický mix skladá z rôznych zdrojov, ktoré závisia od viacerých faktorov. Tieto faktory môžu byť či už z hľadiska použiteľnosti, či dostupnosti v danom regióne alebo ich možnosti importu.

V roku 2017 na Slovensku bola spotreba elektrickej energie 31 056 GWh, z toho bolo domácimi zdrojmi vyrobených 28 026 GWh elektriny a import predstavoval objem 3 030 GWh.[30] V súčasnej dobe sa na Slovensku vyrobí približne 70% elektrickej energie z nízkouhlíkových alebo bezuhlíkových zdrojov. Jadrové elektrárne sú z hľadiska množstva výroby elektrickej energie najdôležitejším zdrojom. V roku 2017 predstavovali podiel na výrobe takmer 50%. [31] Fosílne zdroje a ich využívanie majú klesajúci trend, čo je výsledok klimatickej politiky EÚ, ktorá sa snaží sprísňovať pravidlá emisných limitov pre energetické zdroje. Pre lepšiu predstavivosť slúži *Graf 6,* v ktorom je zachytený podiel zdrojov na spotrebe v Slovenskej republike.

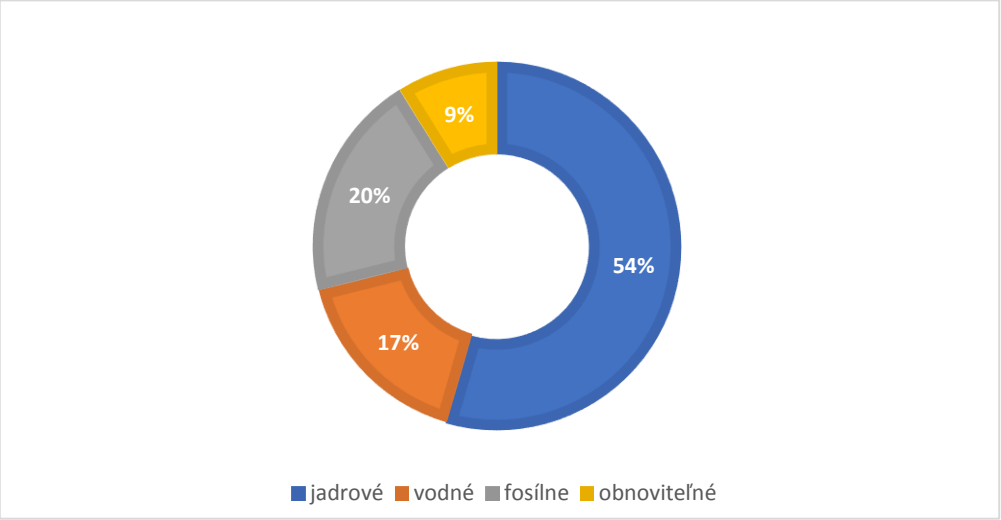
---

[29] ČÍŠKOVÁ, L. a kol. Elektromobilita v SR. 2018. Digital Visions Bratislava 2018. ISBN 978-80-971112-8-1. [online]. [cit. 2020- 04-25].
Dostupné z: https://www.pcrevue.sk/library/PDF%20ARCHIV/Elektromobilita%202018.pdf

[30]ČÍŠKOVÁ, L. a kol. Elektromobilita v SR. 2018. Digital Visions Bratislava 2018. ISBN 978-80-971112-8-1. [online]. [cit. 2020- 04-25].
Dostupné z: https://www.pcrevue.sk/library/PDF%20ARCHIV/Elektromobilita%202018.pdf

[31] ČÍŠKOVÁ, L. a kol. Elektromobilita v SR. 2018. Digital Visions Bratislava 2018. ISBN 978-80-971112-8-1. [online]. [cit. 2020- 04-25].
Dostupné z: https://www.pcrevue.sk/library/PDF%20ARCHIV/Elektromobilita%202018.pdf

Graf 6 **Podiel zdrojov na spotrebe SR v 2017**



Zdroj: *Elektromobilita 2019, vlastné spracovanie*

1.2.2 Obnoviteľné zdroje

Obnoviteľné zdroje energie (veterná energia, solárna energia, vodná energia, morská energia, geotermálna energia, biomasa a biopalivá) sú alternatívami k fosílnym palivám, ktoré prispievajú k znižovaniu emisií skleníkových plynov, diverzifikácii dodávok energie a k znižovaniu závislosti na nespoľahlivých a nestabilných trhoch s fosílnymi palivami, najmä s ropou a zemným plynom. Právne predpisy EÚ týkajúce sa podpory obnoviteľných zdrojov energie sa v posledných rokoch výrazne vyvíjali. V roku 2009 vedúci predstavitelia EÚ stanovili cieľ 20% podielu spotreby energie EÚ pochádzajúceho z obnoviteľných zdrojov energie do roku 2020. V roku 2018 bol dohodnutý nový cieľ, a to 32% podielu spotreby energie EÚ pochádzajúceho z obnoviteľných zdrojov energie do roku 2030.[32] V roku 2017 Európska únia dosiahla podiel 17,52% obnoviteľnej energie na konečnej hrubej spotrebe energie. Tempo zvyšovania podielu obnoviteľnej energie sa však od roku 2014 spomalilo. V porovnaní s podielom 16,19% v roku 2014 sa priemerný nárast za obdobie 2014 - 2017 zvýšil iba o 0,44 percenta za rok. Hlavnými obnoviteľnými zdrojmi používanými pri spotrebe energie boli biomasa na vykurovanie a chladenie, vodná energia a vietor na výrobu elektrinu a biopalivá na dopravu.[33]

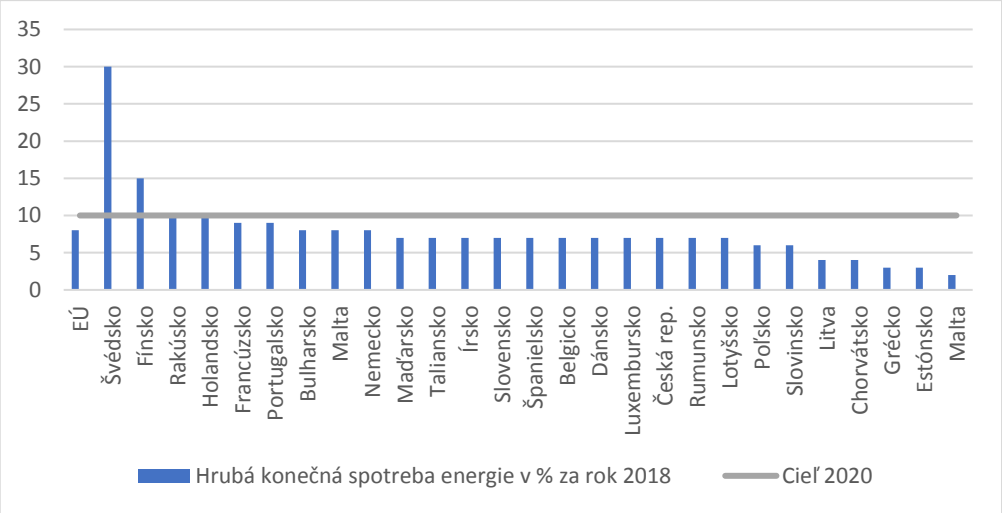
[32] CIUCCI, M. European parliament. Renewable energy. 2020. [online]. [cit. 2020- 04-09]. Dostupné z: https://www.europarl.europa.eu/factsheets/en/sheet/70/renewable-energy

[33]EUROPEAN COMISSION. Report fromthe commission to the European parliament, the Council,the European economic and social committee and the committee of the regions. 2019. [online]. [cit. 2020-04-09]. Dostupné z: https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:52019DC0225&qid=1559033163855&from=EN

Využívanie elektromobilov má vplyv na zníženie závislosti Európskej únie od dovozu ropy a ropných produktov. To znamená vyššiu diverzifikáciu energetických zdrojov. Elektrická energia pochádza najmä z neobnoviteľných palív ako sú urán, plyn, fosílne palivá ale aj z obnoviteľných zdrojov, a najrozšírenejším sú vodné elektrárne. K väčšiemu využívaniu obnoviteľných palív v doprave vyzýva aj Európska komisia, hlavne kvôli finančným úsporám.

Podiel energie použitej na dopravu pochádzajúci z obnoviteľných zdrojov dosiahol v roku 2018 v Európskej únii 8,0%. V porovnaní s rokom 2017 sa podiel energie z obnoviteľných zdrojov používaných na dopravu zvýšil v 21 z 28 členských štátov. Švédsko malo zďaleka najvyšší podiel. Švédsky podiel obnoviteľnej energie na spotrebe pohonných látok bol 29,7 % v roku 2018, potom nasledovalo Fínsko so 14,1%, Holandsko s 9,6% a Rakúsko s 9,8%. Naopak, najnižší podiel bol zaznamenaný na Cypre 2,7%. Nízke podiely pod 4% boli zaznamenané aj v Chorvátsku, Grécku a Estónsku.[34] *Graf 7* ilustruje tento podiel energie z obnoviteľných zdrojov v doprave.

Graf 7 **Podiel energie z obnoviteľných zdrojov v doprave**



Zdroj: *Eurostat 2020,* vlastné spracovanie

1.2.2.1 Jadrová energia

Základy jadrovej energetiky vytvorilo založenie Európskeho spoločenstva pre atómovú energiu v roku 1957. Medzi jeho hlavné úlohy patrilo zamedzenie využitia

[34] EUROSTAT. Energy for transport. 2020. [online]. [cit. 2020-04-09]. Dostupné z : https://ec.europa.eu /eurostat/web/products-eurostat-news/-/DDN-20200123-2?inheritRedirect=true

jadrového materiálu pre vojnové účely, rozšírenie spolupráce v oblasti výskumu medzi členskými štátmi a spolupráca s inými krajinami a organizáciami. V súčasnosti jadrové elektrárne vyrábajú približne jednu tretinu elektrickej energie a v Európskej únii sa spotrebuje približne 15 %. Toto odvetvie tvorí zdroj energie s nízkym obsahom uhlíkových emisií. Čo zlepšuje jeho postavenie v oblasti boja proti klimatickým zmenám a predstavuje relatívne bezpečné dodávky energie.[35]

1.2.2.2 Biomasa

Vo všeobecnosti je biomasa odpadom biologického pôvodu, vhodný na použitie ako energia. Výhodou biomasy je, že môže byť skladovaná relatívne dlhý čas. Biomasa môže mať aj formu odpadu zo spracovania dreva alebo dreva určeného na produkciu takejto energie alebo rôzne odpady vznikajúce pri spracovaní rastlín. Biomasa môže byť použitá na rozličné formy energie, či už ako termálna alebo elektrická energia alebo ako kvapalné palivo pre motorové vozidlá. Je to jeden z najuniverzálnejších a najrozšírenejších zdrojov energie na Zemi, ale aj jedna z najkontroverznejších alternatív alternatívnych zdrojov energie.[36]

1.2.2.3 Zdroje alternatívnych palív

Alternatívne zdroje energie sú považované za alternatívy k zdrojom fosílnych palív. Alternatívou k elektromobilom okrem vozidiel poháňaných naftou či benzínom sú aj alternatívne palivá, ako LPG (skvapalnený ropný plyn) a LNG (skvapalnený zemný plyn). Dlhodobá stratégia pre alternatívne palivá musí spĺňať energetické potreby všetkých druhov dopravy a musí byť v súlade so stratégiou Európa 2020 vrátane dekarbonizácie. Dostupné alternatívy a ich náklady sa však medzi jednotlivými režimami líšia. Výhody alternatívnych palív sú spočiatku väčšie v mestských oblastiach, kde sú emisie znečisťujúcich látok veľmi znepokojivé, a v nákladnej doprave, kde alternatívy dosiahli dostatočnú úroveň zrelosti. Pre určité druhy dopravy, najmä cestnú nákladnú dopravu na dlhé vzdialenosti a letectvo, sú k dispozícii obmedzené možnosti. Neexistuje jediné palivové riešenie pre budúcnosť mobility a musia sa hľadať všetky hlavné alternatívne palivá so zameraním na potreby každého druhu dopravy. Strategický prístup Únie na uspokojenie dlhodobých potrieb všetkých druhov dopravy musí preto vychádzať z komplexnej zmesi alternatívnych palív. Všetky možnosti

[35] BRHLÍKOVÁ, R. *Politiky Európskej únie po Lisabone*. 2013. 1. vyd. Nitra : Univerzita Konštantína Filozofa v Nitre. 2013. 326 s. ISBN 978-80-558-0478-1.
[36] SLOVAK RENEWABLE ENERGY AGENCY. [online]. [cit. 2020-2-10]. Dostupné z:http://skrea.sk/renewable-energy-sources/

musia byť zahrnuté do stratégie bez uprednostňovania akéhokoľvek konkrétneho paliva, čím sa zachováva technologická neutralita. Bezpečnosť dodávok energie pre dopravu je zaručená rozsiahlou diverzifikáciou zdrojov pre rôzne alternatívne palivá, najmä prostredníctvom využívania univerzálnych nosičov energie pre elektrinu a vodík a úzkym prepojením na obnoviteľné zdroje energie.[37]

LPG je vedľajší produkt uhľovodíkového palivového reťazca. Jeho použitie v doprave zvyšuje efektívnosť využívania zdrojov. V súčasnosti pochádza z ropy a zemného plynu a v budúcnosti možno aj z biomasy. V súčasnosti je plyn (zemný plyn, ako aj LPG) spaľovaný vo veľkom množstve. V roku 2011 to bolo 140 miliárd metrov kubických. V Európe sa LPG často používa, pretože predstavuje 3% motorových palív a poháňa 9 miliónov automobilov. Infraštruktúra na skvapalnený ropný plyn je v EÚ dobre zavedená a má okolo 28 000 výdajných miest, ale s veľmi nerovnomerným rozdelením medzi členskými štátmi.[38] Jeho výhoda spočívajúca v nízkej výrobe emisií sa však znižuje, keďže normy Euro pristupujú k nižším všeobecným emisným limitom. V emisiách tuhých znečisťujúcich látok však zostáva najlepšou možnosťou. LPG by mohlo stále rozširovať svoj podiel na trhu, ale pravdepodobne zostane medzerou na trhu.

Elektrické vozidlá neemitujú žiadne znečisťujúce látky ani hluk, a preto sú zvlášť vhodné pre mestské oblasti. Hybridné konfigurácie, ktoré kombinujú spaľovacie motory a elektrické motory, môžu ušetriť ropu a znížiť emisie CO2 .Technológia elektrických vozidiel dozrieva a nasadzovanie elektrických vozidiel sa zvyšuje. Cieľom členských štátov je dosiahnuť do roku 2020 na cestách 8 až 9 miliónov elektromobilov.[39] Hlavnými problémami sú vysoké náklady, nízka energetická hustota a vysoká hmotnosť batérií. Toto značne obmedzuje jazdný dosah vozidiel. Normálne nabíjanie trvá niekoľko hodín. Rýchle, prípadne induktívne nabíjanie alebo výmena batérie môže tento problém zmierniť. Vylepšenia v technológii batérií sú nevyhnutné pre zavedenie EV na trh. Nedostatok nabíjacích staníc so spoločnou zástrčkou je hlavnou prekážkou pri zavádzaní na trh. Museli by byť umiestnené doma, na pracovisku a tiež vo verejných priestoroch. Väčšina členských

[37] EUROPEAN COMMISSION. Clean power for transport: A European alternative fuels strategy. 2013. [online]. [cit. 2020-04-20]. Dostupné z: https://eur-lex.europa.eu/legalcontent/EN/ALL/?uri=CELEX :52013PC0017

[38] EUROPEAN COMMISSION. Clean power for transport: A European alternative fuels strategy. 2013. [online]. [cit. 2020-04-20]. Dostupné z: https://eur-lex.europa.eu/legalcontent/EN/ALL/?uri=CELEX :52013PC0017

[39] EUROPEAN COMMISSION. Clean power for transport: A European alternative fuels strategy. 2013. [online]. [cit. 2020-04-20]. Dostupné z: https://eur-lex.europa.eu/legalcontent/EN/ALL/?uri=CELEX :52013PC0017

štátov v súčasnosti nemá dostatočný počet verejne prístupných nabíjacích staníc a neohlásila politiky na rozvoj primeranej siete nabíjacích zariadení.

1.3 Inovačná politika

Inovačné činnosti znamenajú tvorbu, prispôsobenie a prijatie nových výrobkov, služieb a technologických procesov, ako aj ich zlepšovanie. Inovačná politika sa môže vymedziť ako súbor koordinovaných akcií, ktorých hlavným cieľom je zvýšiť účinnosť inovačných činností.[40]

Inovácie zohrávajú v našej ekonomike rastúcu úlohu. Poskytuje výhody občanom ako spotrebiteľom, tak pracovníkom. Je nevyhnutné vytvárať lepšie pracovné miesta, budovať ekologickejšiu spoločnosť a zlepšovať kvalitu nášho života, ale aj udržiavať konkurencieschopnosť Európskej únie na svetovom trhu. Inovačná politika je styčným bodom medzi politikou v oblasti výskumu a technologického rozvoja a priemyselnou politikou a jej cieľom je vytvoriť priaznivý rámec pre uvádzanie nápadov na trh.[41] Právny základ politiky EÚ v oblasti výskumu a technologického rozvoja je stanovený v článkoch 179 až 190 v zmluve o fungovaní Európskej únie. Hlavným nástrojom danej politiky v oblasti výskumu a technologického rozvoja je viacročný rámcový program, ktorý stanovuje ciele, priority a finančný balík podpory na obdobie niekoľkých rokov. Rámcové programy výskumu a technologického rozvoja prijíma Európsky parlament a Rada, konajúc v súlade s riadnymi legislatívnymi postupmi a po porade s Európskym hospodárskym a sociálnym výborom. Význam inovačnej politiky je veľký. Je tiež úzko spätý s ostatnými politikami Európskej únie, ako sú politiky zamestnanosti, konkurencieschopnosti, životného prostredia, priemyslu a energetiky. Úlohou inovácií je zmeniť výsledky výskumu na nové a lepšie služby a produkty, aby zostali konkurencieschopné na globálnom trhu a zlepšili kvalitu života európskych občanov. Elektromobilita je inovatívne odvetvie, ktoré používa najnovšie výsledky a poznatky z výskumov vo sférach elektrotechniky a informačných technológií. Rozvojom elektromobility nastane aj úprava vo výrobe automobilov.

[40] IONESCU, V. Global Economic Observer. Romania: Nicolae Titulescu University. 2014. ISSN 2343-9750. . [online]. [cit. 2020-04-09].Dostupnéz:http://www.globeco.ro/wpcontent/uploa ds/vol/split/vo l_2_no_2/geo_2014_vol2_no2_ar t_002.pdf

[41] GOUARDÉRES, F. European parliament. Innovation policy.2019. [online]. [cit. 2020-04-09]. Dostupné z: https://www.europarl.europa.eu/factsheets/en/sheet/67/innovation-policy

2 Cieľ práce, metodika a metódy práce

Hlavným cieľom bakalárskej práce je vysvetlenie súčasnej problematiky elektromobility v krajinách Európskej únie a popis súčasného stavu prostredníctvom troch hlavných politík Európskej únie, ktorými sú dopravná, energetická a inovačná politika. Aby sme dosiahli hlavný cieľ, bolo potrebné určiť niekoľko čiastkových cieľov, ako identifikovať ciele Európskej únie o znížení emisií z dopravy a prechod na nízkouhlíkové a zelené hospodárstvo. V závere zhodnotíme vplyv rozvoja elektromobilty v Európskej únii a budovanie infraštruktúry nabíjacích staníc so zameraním na Slovenskú republiku. Automobilový priemysel prechádza v posledných rokoch zmenami, ktoré sú zapríčinené politikami Európskej únie. V tom istom čase čelí Európska únia novým výzvam ako je elektromobilita a využívanie alternatívnych palív.

V teoretickej časti sme uviedli politiky Európskej únie, ktoré sa spájajú s elektromobilitou. Podrobnejšie sme charakterizovali ich ciele a nástroje. Zdôvodnili sme ako elektrifikácia znižuje tvorbu emisií skleníkových plynov. Charakterizovali sme európsky štandard emisií výfukových plynov. Použitie správnych postupov bolo dôležité na to aby sme splnili stanovené ciele. Použili sme metódu abstrakcie a z dostupných údajov sme vybrali relevantné informácie. Danú časť záverečnej práce tvoria poznatky, ktoré sme získali zo sekundárnych zdrojov. Pre splnenie cieľa sme vychádzali najmä zo zahraničných autorov. Keďže knižných zdrojov, ktoré sú previazané s touto témou je obmedzený počet, vychádzali sme najmä z internetových odborných článkov a dokumentov inštitúcií. Metódou syntézy sme rozpracovali vybrané politiky Európskej únie. Využili sme teóriu komparácie pri porovnávaní grafov, konkrétne pri porovnávaní podielu energie z obnoviteľných zdrojov.

V praktickej časti sa budeme zameriavať na vývoj elektromobility v Európskej únii. Ozrejmíme aké boli prvé vozidlá v minulosti. Dozvieme sa koľko emisií skleníkových plynov vytvára práve dopravný sektor a ako podporuje Európska únia takúto stratégiu pre nízke emisie. Zosumarizujeme si aké výhody ponúkajú členské štáty na podporu a vývoj elektromobilov v Európskej únii. Špecificky sa pozrieme na akčný plán Slovenskej republiky, ktorý podporuje rozvoj elektromobilizmu. Následne sa zameriame na Slovenskú republiku a vybudovanú infraštruktúru na danom území. Porovnáme koľko je osobných elektromobilov v Slovenskej republike a koľko sa nachádza na danom území nabíjacích staníc. Porovnáme elektromobil s konvenčným vozidlom na spaľovací motor. V praktickej časti analyzujeme údaje pomocou grafov a dedukciou sa nakoniec dostaneme k daným výsledkom.

3 Vývoj elektromobility v Európskej únii

Európska politika podporuje prechod k udržateľnejšiemu obehovému hospodárstvu a k dekarbonizácií dopravného systému. Hlavnými prvkami sú podpora efektívneho využívania zdrojov, zabezpečenie vysoko kvalitnej recyklácie a rozvoj trhov s druhotnými surovinami. Sú podporované ekologickými inováciami a zlepšením efektívnosti dopravného systému, smerom k nízkym a nulovým emisiám vozidiel.[42]

Európska komisia na rozvoj elektromobility vymedzila sumu v hodnote 24,2 milióna eur.[43] Myšlienka celoeurópskej elektromobility dostala podporu Európskej komisie, a taktiež podporu z oblasti priemyslu, výrobcov elektromobilov, miest, univerzít, technologických inštitútov a výskumných ústavov. Jedným z hlavných motívov je podpora uvedenia elektromobilu na trh Európskej únii, ďalej to je výmena a vývoj know-how vo vybraných regiónoch Európy. Európska únia zaviedla plán Doprava 2050, podľa ktorého sa majú emisie CO2 z dopravy znížiť o 60% do roku 2050.[44] Docieliť to chcú zastavením závislosti od ropy a prispôsobiť podmienky na rast elektromobility. Základom tejto stratégie je definitívne ukončiť používanie vozidiel s konvenčným motorom a nahradiť ich tými s elektrickým motorom.

Výskum a technologický rozvoj viedli k úspešným demonštráciám alternatívnych palív pre všetky druhy dopravy. Zavedenie trhu si však vyžaduje ďalšie politické opatrenia. Cieľom balíka „Čistá sila pre dopravu“ je uľahčiť rozvoj jednotného trhu s alternatívnymi palivami pre dopravu v Európe.[45]

Konečná smernica prijatá Európskym parlamentom a Radou, 29. septembra 2014 po medziinštitucionálnych rokovaniach žiada členské štáty, aby vytvorili národné politické rámce pre rozvoj trhu s alternatívnymi palivami a ich infraštruktúrou. Predpokladá použitie spoločných technických špecifikácií pre čerpacie a tankovacie stanice a nastavenie vhodných informácií pre spotrebiteľov o alternatívnych palivách vrátane jasnej a spoľahlivej metodiky porovnávania cien.

---

[42] EUROPEAN ENVIRONMENT AGENCY. Electrics vehicles in Europe. Copenhagen. 2016. ISSN 1977-8449. [online]. [cit. 2020-4-20]
Dostupné z: https://www.eea.europa.eu/publications/electric-vehicles-in-europe

[43] EURÓPSKA ÚNIA. Tlačová správa. 2011. [online]. [cit. 2019-11-2] Dostupné z: https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/sk/IP_11_381

[44] EURÓPSKA ÚNIA. Tlačová správa. 2011. [online]. [cit. 2019-11-2]. Dostupné z: https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/sk/IP_11_381

[45] EUROPEAN ALTERNATIVE FUELS OBSERVATORY. 2019. [online]. [cit. 2020-4-20] Dostupné z: https://www.eafo.eu/alternative-fuels/overview

3.1 Vývoj v doprave

V 20. storočí boli dostupné vozidlá parnej, benzínovej alebo elektrickej verzii. V tom čase para slúžila ako spoľahlivý zdroj pre elektrárne a vlaky. Avšak až v 70. rokoch 20. storočia táto technológia uspela aj v automobilovom priemysle. Je to dôsledkom toho, že para nebola pre osobné vozidlá príliš praktická. Takéto parné vozidlo si vyžadovalo dlhý čas kým bol uvedený do prevádzky, niekedy až 45 minút ak bolo vozidlo v chlade. Spolu s elektrickými vozidlami na trh vstúpili aj benzínové autá. Benzínové autá si vyžadovali veľa manuálneho úsilia pri jazde, ako napríklad riadenie zaobchádzanie s rýchlostnými stupňami bolo náročné, taktiež boli veľmi hlučné a produkovali znečisťujúce plyny. Elektrické autá nemali žiadne problémy, ktoré sú spomínané pri tých poháňaných parou a benzínom. Elektromobily boli tiché, ľahko sa ovládali a nevydávali páchnucu znečisťujúcu látku ako iné vozidlá tej doby. Elektrické vozidlá sa rýchlo stali populárnymi u obyvateľov miest. Boli ideálne na krátke výlety po meste.

Keďže viac ľudí získalo prístup k elektrine v roku 1910, bolo ľahšie nabíjať elektrické autá, čím sa zvýšila ich popularita vo všetkých oblastiach života. Avšak sériová výroba modelu Henryho Forda spôsobila zníženie dopytu po elektrickom aute. Model T bol zavedený v roku 1908 a vďaka nemu boli široko dostupné benzínové vozidlá. Do roku 1912 stálo benzínové vozidlo iba 650 dolárov, zatiaľ čo elektrické sa predávalo za 1750 dolárov.[46] V tom istom roku predstavil Charles Kettering elektrický štartér, čím eliminoval potrebu ručnej kľuky a zvýšil ešte viac predaj vozidiel poháňaných benzínom. K poklesu elektrického vozidla prispel aj v 20. rokoch 20. storočia objav ropy v Texase, kedy sa ropa stala lacným a ľahko dostupným zdrojom. Aj keď sa zdá, že elektromobil je výdobytkom súčasnej doby, v skutočnosti je elektromobil omnoho staršia technológia, než sú automobily so spaľovacím motorom. Prvý elektromobil zostrojil profesor Sibrandus Stratingh v Holandsku už v roku 1835.[47] Nakoniec sa však elektromobily v 20. storočí nikdy výraznejšie neujali. Obmedzoval ich problém, a to nutnosť nájsť správny pomer medzi batériou, ktorá bola príliš ťažká, a dojazdom na jedno nabitie. Elektromobily sa dajú samozrejme nabíjať aj zo zásuviek, ktoré máme doma avšak pri takomto nabíjaní so zásuvkami s 220V môže nabíjanie trvať aj 10 až 14 hodín.

---

[46] MATULKA, R. The History of the Electric Car. 2014. [online]. [cit 2020-04-23.4]. Dostupné z: https://www.energy.gov/articles/history-electric-car

[47] MARKOVIČ, J. Hospodárske noviny. Moj první elektromobil. 2018. [online]. [cit 2020-04-23] . Dostupné z: https://archiv.ihned.cz/c1-66171540-muj-prvni-elektromobil

Okolo roku 2011 sa začína nová história elektromobility., kedy sa začína sériová výroba elektromobilov, buduje sa infraštruktúra a pribúdajú nové modely. Najväčšiu rolu už od začiatkov elektromobilizmu hrala Tesla.

3.2 Smernica 2009/22/ES o podpore ekologických a energetických úsporných vozidiel cestnej dopravy

Cieľom tejto smernice je podpora a stimulácia rozvoja trhu s ekologickými a energeticky efektívnymi vozidlami. To si vyžaduje, aby orgány verejnej moci a určití iní verejní prepravcovia vzali do úvahy vplyv týchto vozidiel počas ich životnosti, a to v zmysle:

- spotreba energie
- emisie CO2
- emisie iných znečisťujúcich látok

3.3 Smernica o obnoviteľnej energii 2009/28/ES

Cieľom tohto nariadenia je stanoviť výkonnostné emisné normy pre nové osobné automobily registrované v Spoločenstve, ktoré sú súčasťou integrovaného prístupu Spoločenstva k znižovaniu emisií CO2 z ľahkých úžitkových vozidiel a zároveň zabezpečujú riadne fungovanie vnútorného trhu. V Rámcovom dohovore Organizácie Spojených národov o zmene klímy, ktorý bol schválený v mene Európskeho spoločenstva rozhodnutím Rady 94/69/ES z 15. decembra 1993, sa vyžaduje, aby všetky strany formulovali a vykonávali národné a prípadne regionálne programy obsahujúce opatrenia na zmiernenie zmeny podnebia. V tomto ohľade Komisia v januári 2007 navrhla, aby v rámci medzinárodných rokovaní Európska únia sledovala cieľ 30% zníženia emisií skleníkových plynov v rozvinutých krajinách do roku 2020, a aby samotná únia dosiahla záväzok aspoň o 20% zníženie emisií skleníkových plynov do roku 2020 bez ohľadu na zníženie, ktoré dosiahli iné rozvinuté krajiny. Tento cieľ schválili Európsky parlament a Rada.

3.4 Európska stratégia pre nízke emisie

Doprava predstavuje skoro jednu štvrtinu európskych emisií skleníkových plynov a je hlavným dôvodom znečistenia ovzdušia v mestách. Dopravný sektor nedosahuje takých poklesov v emisiách ako ostatné odvetvia. V skutočnosti sa emisie začali znižovať v roku 2007 ale stále dosahujú vysokých hodnôt v porovnaní s rokom 1990. Európskou odpoveďou na znižovanie emisií v doprave je nezvratný prechod na nízkoemisnú mobilitu. Emisie z látok znečisťujúcich ovzdušie z dopravy, ktoré škodia nášmu zdraviu musia byť

bezodkladne znížené. Stratégia integruje širší súbor opatrení na podporu Európskeho prechodu k nízkouhlíkovému hospodárstvu a podporuje prácu, rast, investície a inovácie. Stratégia bude obohacovať európskych obyvateľov a konzumentov tým že im budú dodané vylepšenia v kvalite ovzdušia, zredukuje sa level hlučnosti a zlepšení sa bezpečnosť. [48]

V Bielej knihe z roku 2011 s názvom Plán jednotného európskeho dopravného systému , sa navrhlo znížiť emisie skleníkových plynov o 20% medzi rokmi 2008-2030 a minimálne zníženie o 60% do roku 2050.[49] Taktiež aj v námornej doprave sa navrhlo znížiť emisie o 40% medzi rokmi 2005-2050.[50] Takisto by sa mali v mestách obmedziť vozidlá s konvenčným pohonom o 50% do roku 2030 a postupné úplné vyradenie týchto vozidiel do roku 2050. Je veľmi dôležité aby sa politiky členských štátov vyrovnali s hospodárskymi a environmentálnymi výzvami. To znamená, že v oblasti dopravy by mala byť viac využitá čistejšia energia a mala by sa efektívnejšie používať moderná infraštruktúra.

3.5 Vývoj elektromobility

Na európskom trhu stále dominujú benzínové a naftové vozidlá, avšak podiel elektrických vozidiel stále rastie. Podľa Európskeho združenia výrobcov áut (ACEA) podiel EV na európskom trhu bol približne 2% v treťom štvrťroku v roku 2018, čo je o 30% viac ako bolo v roku 2017.[51] Avšak väčšina týchto áut sa používa v niekoľkých severských a západných členských štátoch. Ich najväčší nárast predaja za posledné roky bol registrovaný v južných a východných krajinách Európskej únie. V mnohých členských štátoch stále presahuje predaj hybridných áut nad plne elektrickými. Hlavní výrobcovia motorových vozidiel zvyšujú svoje investície aby ponúkli stále viac elektrických vozidiel vo všetkých modeloch. Pretože výber elektrických vozidiel je stále obmedzený v porovnaní s konvenčnými vozidlami.

Podľa najnovších dát Spoločného výskumného centra (JRC) bolo v roku 2017 v Európe dostupných 33 modelov plug-in hybridných elektrických vozidiel a 28 modelov

[48] EURÓPSKA KOMISIA. [online]. [cit. 2020-2-16]. Dostupné z: https://ec.europa.eu/clima/policies/transport_en

[49] COITO, E. Dopravná politika: všeobecné informácie. 2019. [online] [cit. 2020-2-22]. Dostupné z: http://www.europarl.europa.eu/ftu/pdf/sk/FTU_3.4.1.pdf

[50] COITO, E. Dopravná politika: všeobecné informácie. 2019. [online] [cit. 2020-2-22]. Dostupné z: http://www.europarl.europa.eu/ftu/pdf/sk/FTU_3.4.1.pdf

[51] BJORNAVOLD, A. - NIESTADT, M. European Parliamentary Research Service. Electric road vehicles in the European Union.. 2019. [online]. [cit. 2019-11-2] .Dostupné z: http://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/BRIE/2019/637895/EPRS_BRI(2019)637895_EN.pdf

elektrických vozidiel.[52] Okrem toho čakacia doba na elektrické autá je veľmi dlhá, taktiež konfigurácia alebo možnosti vozidla ako napríklad dizajn a možnosti vybavenia motora sú obmedzené. Navyše cena elektrického vozidla je stále vyššia ako cena porovnateľného konvenčného vozidla. Podľa JRC je priemerná cena elektromobilu najmenej o 40% vyššia ako porovnateľného bežného vozidla. Avšak celkové náklady na vlastníctvo môžu byť nižšie u niektorých modelov.

Podľa štúdie ACEA je väčší podiel elektromobilov na cestách iba v tých krajinách, ktoré poskytujú či už fiškálne alebo nefiškálne stimuly. Ak porovnáme Švédsko, ktoré poskytuje veľmi silné stimuly s Poľskom, ktoré neposkytuje žiadne stimuly, dostaneme výsledok, ktorý ukazuje, že podiel na trhu vo Švédsku je 5,2% s porovnaním s takmer nulovým podielom v Poľsku. Členské štáty Európskej únie nemajú rovnaké stimuly, preto sa aj výška podielu elektromobilov na trhu líši. Mnohé z nich ponúkajú iba úľavu z ročnej cestnej dane. Štáty ako Poľsko, Chorvátsko, Litva a Estónsko neponúkajú žiadne stimuly.[53]

3.5.1 Podpora elektrických vozidiel

Kľúčovým motívom k urýchleniu podpory predaja a rozvoja elektromobility sú štátne dotácie. Členské štáty Európskej únie si uvedomujú, že štátna podpora elektromibolov je dôležitá pri rozvoji. Je jasné, že podpora zo strany štátu výrazne zvyšuje pozornosť spotrebiteľov a predaj elektromobilov. O Nórsku je všeobecne známe, že patrí medzi hlavných podporovateľov elektromobilov. V Nórsku sa predáva viac elektromobilov ako klasických automobilov.[54] Vláda v Nórsku prijala niekoľko opatrení na podporu týchto vozidiel. Nórski majitelia elektromobilov neplatia za registráciu vozidla a používanie diaľnic, tunelov či trajektov. Taktiež platia nižšiu cestnú daň. Najväčším stimulom je ale úľava od vysokej DPH, ktorá sa týka automobilov.[55] Zásluhou týchto opatrení môžu byť elektromobily lacnejšie ako porovnateľné spaľovacie autá.

---

[52] BJORNAVOLD, A. - NIESTADT, M. European Parliamentary Research Service. Electric road vehicles in the European Union. 2019. [online]. [cit. 2019-11-2] .Dostupné z: http://www.europarl.europa.eu/RegData /etudes/BRIE/2019/637895/EPRS_BRI(2019)637895_EN.pdf

[53] ROČENKA ELEKTROMOBILITY 2019: Stratégia a akčný plán na podporu elektromobility v SR. [online]. [cit. 2019-11-2]. Dostupné z: https://www.pcrevue.sk/a/ROCENKA-ELEKTROMOBILITY-2019--Strategia-a-akcny-plan-na-podporu-elektromobility-v-SR

[54] BAKŠA, J. Tesla magazín. Ako motivujú európske krajiny svojich občanov k nákupu elektromobilov?. 2019. [online]. [cit. 2019-11-2]. Dostupné z: https://www.teslamagazin.sk/dotacie-elektromobily-podpora-europa-usa/

[55] BAKŠA, J. Tesla magazín. Ako motivujú európske krajiny svojich občanov k nákupu elektromobilov?. 2019. [online]. [cit. 2019-11-2]. Dostupné z: https://www.teslamagazin.sk/dotacie-elektromobily-podpora-europa-usa/

Občania Nórska majú o elektromobily veľký záujem. Skoro na každom kroku sú parkovacie státia pre elektrické autá zadarmo, spolu s nabíjacími stanicami, ktoré sú naplno využívané. Nórsko je krajinou, kde sa klasické autá na benzínový či naftový pohon vymieňajú za elektrické najrýchlejšie v celej Európskej únii. Za prvé tri mesiace v roku 2019 bol nákup týchto automobilov 61% z celkového počtu kúpených automobilov, na porovnanie s automobilovou krajinou Nemeckom, kde to bolo iba 2,6%.[56]
Francúzska vláda podporu angažuje od roku 2017 sumou 6.000 € a ďalších 4.000 € môžu Francúzi získať pri vyradení starších benzínových či dieselových automobilov.[57] Na Slovensku štát podporil kúpu elektromobilov a vymedzil na to 5 miliónov eur zo štátneho rozpočtu.[58] Dotáciou v hodnote 8.000 eur na elektrické osobné vozidlá a ľahké úžitkové vozidlá dostanú všetky fyzické aj právnické osoby pri kúpe elektromobilu. Podmienkou však je, že takéto elektrické vozidlo nesmie prekročiť obstarávaciu cenu 50.000 eur.

3.5.2 Nástroje na podporu elektromobility v Európskej únii

V Európskej stratégii pre alternatívne palivá sa predpokladá, že vhodná kombinácia palív bude schopná zmeniť závislosť na rope a zlepšiť bezpečnosť dodávok. Okrem toho tiež alternatívne palivá zlepšujú hospodársky rast, posilňujú konkurencieschopnosť priemyslu a podporujú zamestnanosť. A nakoniec, alternatívne palivá znižujú emisie skleníkových plynov z dopravy, čo umožňuje dosiahnutie cieľov stanovených v stratégii Európa 2020.

Ako jeden z hlavných alternatívnych zdrojov energie pre dopravu, by sa elektromotor mohol využívať hlavne na diaľniciach, v mestách a na železničnú prepravu. Avšak slabé prenikanie na trh môže byť vysvetlené množstvom rôznych faktorov, ktoré odrádzajú potenciálnych kupujúcich. Jednou skupinou týchto faktorov je vyššia počiatočná investícia a predĺžená doba nabíjania. Dostupnosť nabíjacích staníc je jedným z najvplyvnejších faktorov pri rozhodovaní o kúpe EV. Na vyváženie týchto faktorov a na podporu elektromobility členské štáty vytvorili stimuly na zvýšenie dopytu. Rovnako ako iné

[56] BORCHERT, T. The Norwegians pull ahead electrically. 2019. [online]. [cit. 2019-12-10]. Dostupné na internete: https://www.deutschland.de/en/topic/life/there-is-a-lot-of-money-behind-electromobility-in-norway
[57] BAKŠA, J. Tesla magazín. Ako motivujú európske krajiny svojich občanov k nákupu elektromobilov?. 2019. [online]. [cit. 2019-11-2]. Dostupné z: https://www.teslamagazin.sk/dotacie-elektromobily-podpora-europa-usa/
[58] MH SR. 2019. Podpora kúpy ekologických automobilov- najčastejšie otázky a odpovede. [online]. [cit. 2019-12-10] .Dostupné z: https://www.mhsr.sk/press/podpora-kupy-ekologickych-automobilov-najcastejsie-otazky-a-odpovede

nízkouhlíkové energetické stratégie by sa verejnou politikou mohla zvýšiť rýchlosť vstupu na trh.

3.5.2.1 Registračné poplatky

Registračné poplatky fungujú ako osobitná daň z motorových vozidiel, uplatňovaná pri prvej a počiatočnej registrácii. Zahŕňa dva druhy daní, ktorými sú registračná daň a licenčná daň. Obidve sa platia pri prvej registrácii vozidla.

Licenčné poplatky sú správne poplatky. Účelom týchto poplatkov je kompenzácia administratívnych nákladov pri registrácii. Je to fixné množstvo, ktoré obvykle nezávisí od technických alebo environmentálnych parametrov. V prípade Cypru a Francúzska však existujú zníženia. Cyprus uplatňuje 15% zníženie na tie vozidlá, ktoré emitujú menej ako150g CO2 na km. Vo Francúzsku môžu jednotlivé regióny stanoviť úplnú alebo 50% výnimku z licenčného poplatku EV.

Registračná daň je suma, ktorá závisí od hodnoty vozidla a technických špecifikácií. Na Cypre, vo Francúzsku, Holandsku a Španielsku elektromobily neplatia registračnú daň.[59] Taktiež elektrické vozidlá v Španielsku neplatia mýto na regionálnych diaľniciach a vo vybraných mestách poskytujú pre EV bezplatné parkovanie.[60] V Belgicku sú registračné dane definované každým regiónom.

3.5.2.2 Daň z vlastníctva vozidla

Daň z vlastníctva vozidla je miestna daň. Táto daň ukladá vlastníctvo mechanicky poháňaných vozidiel vhodných na jazdu na verejných komunikáciách. Majiteľ vozidla musí pravidelne platiť túto daň. Suma závisí od technických parametrov a ďalších aspektov, ako sú napríklad vplyv na životné prostredie, spotreba alebo obchodné využitie. V Českej republike, Estónsku, Litve a Poľsku nevyberajú túto daň pre súkromné vozidlá.[61] Jedenásť zo zvyšných členských štátov zvažuje iba technické parametre. Preto iba 13 členských štátov má určitý typ environmentálneho parametra.

[59] CANSINO, J. Policy Instruments to Promote Electro-Mobility in the EU 28. 2018. [online]. [cit. 2020-04-24]. Dostupné z: https://www.mdpi.com/2071-1050/10/7/2507/htm#cite
[60] CANSINO, J. Policy Instruments to Promote Electro-Mobility in the EU 28. 2018. [online]. [cit. 2020-04-24]. Dostupné z: https://www.mdpi.com/2071-1050/10/7/2507/htm#cite
[61]CANSINO, J. Policy Instruments to Promote Electro-Mobility in the EU 28. 2018. [online]. [cit. 2020-04-24]. Dostupné z: https://www.mdpi.com/2071-1050/10/7/2507/htm#cite

3.5.2.3 Dotácie na kúpu EV

Stimuly na kúpu elektromobilov, najmä ich peňažná hodnota, sa v Európskej únii veľmi líšia. Len 12 členských štátov ponúka takéto prémie alebo bonusy kupujúcim EV.[62] Väčšina členských štátov poskytuje daňové úľavy alebo oslobodenia od daní, ako sa spomína vyššie. Niektoré členské štáty ponúkajú iba oslobodenie od ročnej cestnej dane pre elektromobil. Štyri členské štáty ešte stále neposkytujú žiadne daňové zvýhodnenie ani stimuly pre elektrické vozidla. Všetky tieto štyri krajiny majú veľmi nízky podiel elektromobilov na trhu, čo predstavuje menej ako 1%. Sú to krajiny Chorvátsko, Estónsko, Litva a Poľsko.[63] V krajinách ako je Francúzsko, Taliansko a Švédsko môžu jednotlivci a podniky získať dotácie vo výške 6 000 EUR pri kúpe EV. Belgicko ponúka krytie 30% z kúpnej ceny elektromobilu, až do výšky 4 000EUR. Rovnaké bonusy ponúka aj nemecký program a podporuje nákup EV a vyraďovanie vozidiel s naftovým či benzínovým motorom z prevádzky. Dánsko neposkytuje žiadne dotácie ale iba daňové výhody.[64]

3.5.3 Akčný plán na podporu elektromobility v SR

Akčný plán rozvoja elektromobility v Slovenskej republike (ďalej len Akčný plán) nadväzuje na vládou Slovenskej republiky schválený dokument „Stratégia rozvoja elektromobility v Slovenskej republike a jej vplyv na národné hospodárstvo Slovenskej republiky (č. uznesenia 504/2015) a transpozičné dokumenty:

- Národná politika zavádzania infraštruktúry pre alternatívne palivá v podmienkach Slovenskej republiky (č. uznesenia 505/2016); Tu zohrávajú dôležitú úlohu nabíjacie stanice a do roku 2020 by na území SR malo byť 750 nabíjacích staníc.
- Národný politický rámec pre rozvoj trhu s alternatívnymi palivami (č. uznesenia 504/2016).[65] Biopalivá ako alternatívny zdroj je pre štát najvýhodnejší, nakoľko je už vybudovaná rozvinutá distribučná sieť na celom SR. Avšak v dlhodobom horizonte tento dokument počíta aj s nástupom elektromobility.

---

[62] EUROPEAN AUTOMOBILE MANUFACTURES ASSOCIATION. Interactive map: Electric vehicle purchase incentives per country in Europe. 2019. [online]. [cit. 2020-05-09] . Dostupné z: https://www.acea.be/statistics/article/interactive-map-electric-vehicle-incentives-per-country-in-europe-2018

[63] BALZHAUSER, S. EV and EV Charger Incentives in Europe: A Complete Guide for Businesses and Individuals. 2019. [online]. [cit. 2020-05-09]. Dostupné z: https://wallbox.com/en_us/guide-to-ev-incentives-europe#Belgium

[64] BALZHAUSER, S. EV and EV Charger Incentives in Europe: A Complete Guide for Businesses and Individuals. 2019. [online]. [cit. 2020-05-09]. Dostupné z: https://wallbox.com/en_us/guide-to-ev-incentives-europe#Belgium

[65] MH SR. Návrh Akčného plánu rozvoja elektromobility v Slovenskej republike. 2019. [online]. [cit. 2020-05-09]. Dostupné z:https://www.sario.sk/sites/default/files/files/Ak%C4%8Dn%C3%BD%20pl%C3%A1n%20rozvoja%20elektormobility%20v%20SR.pdf

Akčný plán taktiež pokračuje v záveroch a odporúčaniach GEAR 2030 ako aj prijatých 3 balíkov čistej mobility takzvanej Clean mobility package,.[66] Týkajú sa niekoľkých legislatívnych návrhov. V 2. balíku sa Európska komisia hlavne zameriava na čistú mobilitu, v ktorej hodnotí vývoj úrovní národných politických stratégií ako nepostačujúcu v rámci uspokojenia dopytu po alternatívnej doprave. Apeluje vytvoriť konkurencieschopnú a udržateľnú výrobu batérií v EÚ vytvorením Európskej aliancie pre batérie.[67] Práve tvorba takejto aliancie by umožnila výrobu batérií v Európe, čo je kľúčovým bodom pri udržaní konkurencieschopného automobilového priemyslu.

Dané dokumenty sú záväzkami Slovenskej republiky, vyplývajú zo smerníc EÚ, ako sú napríklad:

- Smernica Európskeho parlamentu a Rady 2009/28/ES o podpore využívania energie z obnoviteľných zdrojov energie,
- Smernica Európskeho parlamentu a Rady 2014/94/EÚ o zavádzaní infraštruktúry pre alternatívne palivá.[68]

Na dodržanie daných opatrení je stanovený ukazovateľ, ktorý je uvedený v dokumente „Stratégia rozvoja elektromobility v Slovenskej republike a jej vplyv na národné hospodárstvo Slovenskej republiky´´. Je míľnikom k dosiahnutiu nízkoemisnej dopravy. Túto stratégiu schválila v septembri 2015 Slovenská vláda. Cieľom tejto stratégie je podpora a rozvoj elektromobility ako perspektívneho odvetvia automobilového priemyslu. Nástroje pre podporu elektromobility sú nasledovné :

- zahrnúť tematiku elektromobility do všetkých dôležitých stratégií a politík štátu,
- podnietiť rast predaja elektromobilov pomocou nepriamej podpory,
- podporiť vývoj, vedu, inovácie a výskum,
- uskutočniť informačnú kampaň o výhodných elektromobiloch pre obyvateľov,
- pozavádzať nízkoemisné zóny v mestách,
- zjednodušiť administratívny proces pri výstavbe nabíjacej stanice ,
- umiestniť na parkoviskách nabíjacie stojany,

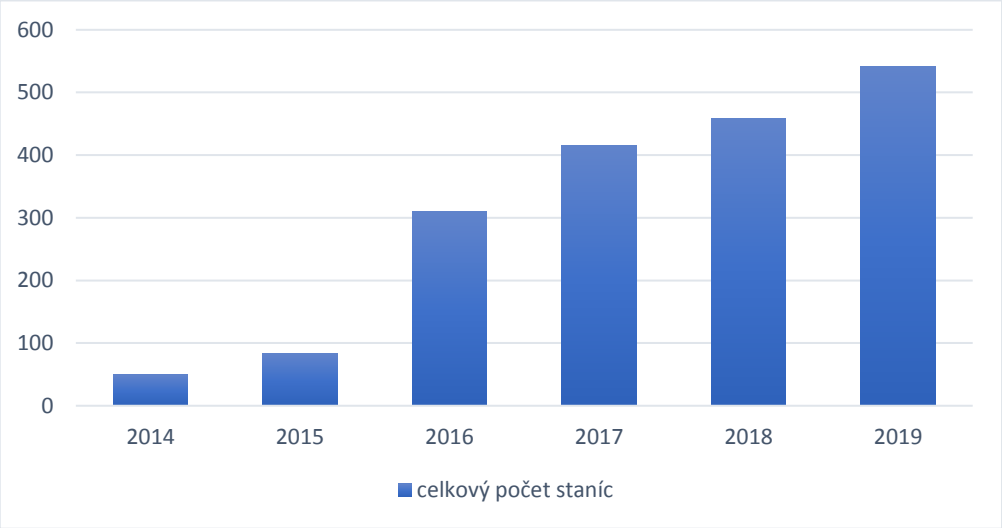
[66] MH SR. Návrh Akčného plánu rozvoja elektromobility v Slovenskej republike. 2019. [online]. [cit. 2020-05-09]. Dostupné z:https://www.sario.sk/sites/default/files/files/Ak%C4%8Dn%C3%BD%20pl%C3%A1n%20rozvoja%20elektormobility%20v%20SR.pdf
[67] MH SR. Návrh Akčného plánu rozvoja elektromobility v Slovenskej republike. 2019. [online]. [cit. 2020-05-09]. Dostupné z:https://www.sario.sk/sites/default/files/files/Ak%C4%8Dn%C3%BD%20pl%C3%A1n%20rozvoja%20elektormobility%20v%20SR.pdf
[68] MH SR. Návrh Akčného plánu rozvoja elektromobility v Slovenskej republike. 2019. [online]. [cit. 2020-05-09]. Dostupné z:https://www.sario.sk/sites/default/files/files/Ak%C4%8Dn%C3%BD%20pl%C3%A1n%20rozvoja%20elektormobility%20v%20SR.pdf

- zvýhodniť vjazd do centier miest a taktiež aj parkovanie.

3.5.4 Infraštruktúra nabíjacích staníc

Vybudovanie spoľahlivej nabíjacej infraštruktúry je kľúčovým prvkom k rozvoju elektromobility. Podľa údajov EAFO (European Alternative Fuel Observatory) má Slovenská republika viac ako 500 elektrických nabíjacích staníc.[69] Na jednu nabíjaciu stanicu pripadajú v priemere dva osobné elektromobily. Avšak v rámci Európy zaznamenali najväčšie množstvo elektromobilov v Nórsku a Holandsku. V Nórsku je nainštalovaných viac ako 12 000 nabíjačiek a v Holandsku viac ako 50 000 nabíjačiek. *Graf 8* a *Graf 9* zachytávajú počet elektronabíjačiek a počet EV v Slovenskej republike za obdobie od roku 2014 do 2019. Počet nabíjacích staníc pre elektrické vozidlo na území Slovenskej republiky od roku 2014 zrástol, rovnako ako počet osobných elektromobilov.

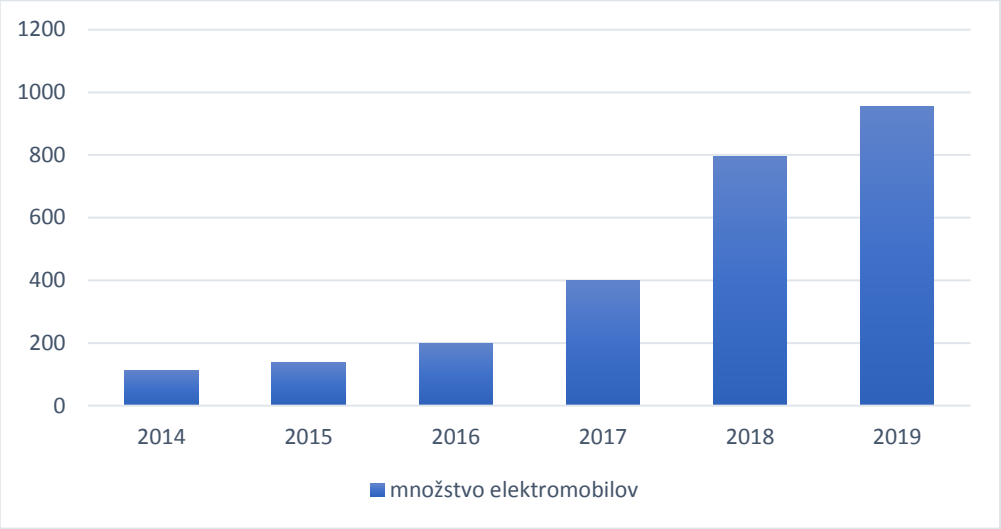
Graf 8 **Elektrické nabíjacie stanice v Slovenskej republike**



Zdroj: *EAFO 2019, vlastné spracovanie*

[69]EUROPEAN ALTERNATIVE FUELS OBSERVATORY. 2019. [online]. [cit. 2020-04-28]. Dostupné z: https://www.eafo.eu/countries/slovakia/1751/summary

Graf 9 **Celkový počet osobných elektromobilov v Slovenskej republike**



Zdroj: *EAFO 2019, vlastné spracovanie*

Spoločnosť Greenway patrí medzi prevádzkovateľov nabíjacích staníc. V roku 2014 táto spoločnosť vybudovala na území Slovenska prvú sieť rýchlonabíjacích staníc, ktorých bolo v tom čase 15. Ďalšou spoločnosťou poskytujúcou nabíjacie stanice je Tesla. Jedna z ich rýchlonabíjačiek Tesla Supercharger bola postavená v rámci východoeurópskych krajín ako prvá, a to pri hoteli Kaskády blízko Banskej Bystrice.[70] Vybudovanie nabíjacej infraštruktúry je kľúčovým prvkom pre podporu a rozvoj elektromobility v členských štátoch Európskej únie. *Obrázok 1* ilustruje pokrytie nabíjacími stanicami na území Slovenska, ktoré je na väčšina územia dobre vybudované, hlavne na trase diaľnice D1. Horšie pokrytie zaznamenáva juh Slovenska.

[70] ČÍŠKOVÁ, L. a kol. Elektromobilita v SR. 2018. Digital Visions Bratislava 2018. ISBN 978-80-971112-8-1. [online]. [cit. 2020- 04-25].

Obrázok 1 **Elektrické nabíjacie stanice na území Slovenskej republiky**

Zdroj: EAFO

3.6 Náklady na prevádzku elektromobilu

Je všeobecne známe, že elektromobily majú menej mechanických častí, tým pádom je aj ich údržba menej náročná. Veľká časť nákladov sa zníži ako napríklad náklady spôsobené opotrebovaním brzd, a ďalšie náklady sa úplne stratia ako napríklad výmena oleja a emisná kontrola.[71] Všeobecne prevádzkové náklady závisia od jeho spotreby elektrickej energie, ceny elektriny a servisných nákladov. Je to teda podobné ako pri automobiloch so spaľovacím motorom, avšak cena elektriny na 100km je omnoho nižšia ako cena benzínu či nafty. Priemerná spotreba elektromobilu nižšej triedy je okolo 14-16 kWh na 100km, u výkonnejších elektromobilov to môže byť 24kWh na 100km. Podľa Eurostatu bola cena elektriny za 1kWH 0,14 EUR na Slovensku za rok 2016. Elektromobily v domácnostiach sa väčšinou nabíjajú v nočných hodinách kedy cena elektriny ešte klesá na 0,10 EUR za 1kWh. Čo znamená, že ak elektromobil budeme nabíjať za týchto podmienok, tak nás cesta na 100km bude stáť 1,40 EUR až 2,40 EUR. Na porovnanie s autom so spaľovacím motorom, s reálnou spotrebou 6l a cena 1,30 EUR za liter benzínu , vychádza 7,80 EUR.[72]

[71] GREENWAY. [online]. [cit. 2019-12-10]. Dostupné z: https://greenway.sk/gw-faq/s-akymi-investiciami-je-potrebne-ratat-po-kupe-elektromobilu/
[72] MOJ ELEKTROMOBIL. [online]. [cit. 2019-12-10]. Dostupné z: https://www.mojelektromobil.sk/elektromobil/#prevadzkove-naklady

3.7 Porovnanie automobilov

Obrázok 2 **Porovnanie EV a automobilu s konvenčným motorom**

Zdroj: internet

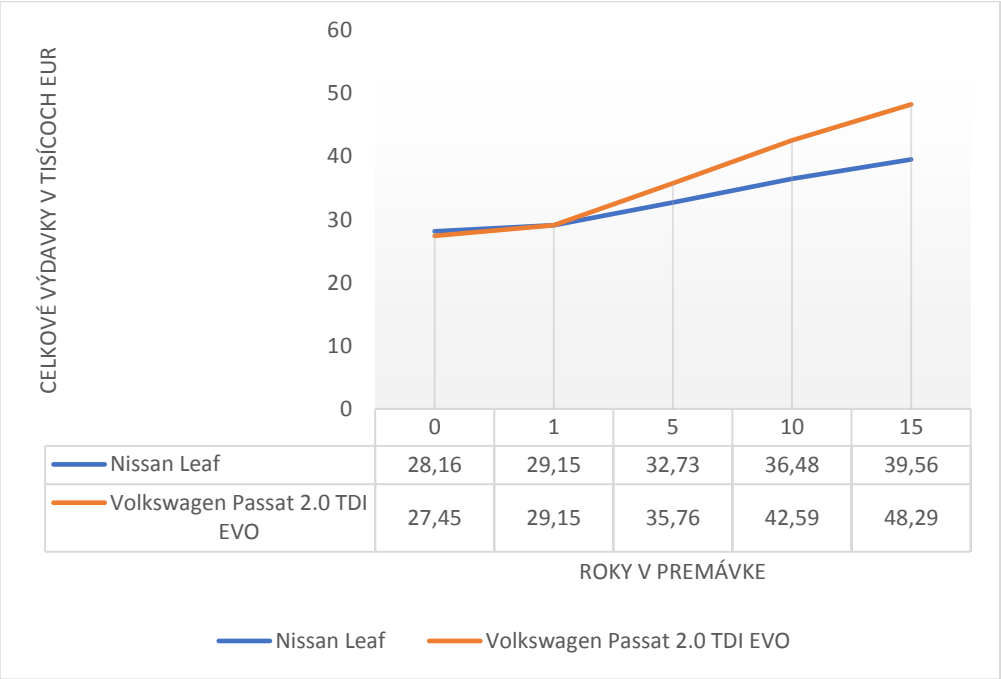
Nissan Leaf 2018	Volkswagen Passat TDI. Evo 2019
Palivo: elektrina	Palivo: nafta
Výkon: 110 kW	Výkon: 110 kW
Rok uvedenia: 2018	Rok uvedenia: 2019
Dojazd: 194 km	Dojazd: 1269 km
Spotreba: 20,6 kWh/100km	Spotreba : 5l/100km
Cena s DPH: 36.130 EUR	Cena s DPH : 27.190 EUR[73]

Obrázok 2 porovnáva dva automobily s rovnakým výkonom 110 kW. Jedno vozidlo je na elektrický pohon a druhé vozidlo je poháňané naftou. Spotreba naftového automobilu je 5l/100 km, čo po prepočte na kWh predstavuje 46kWh/100km. Spotreba energie v elektromobile je 20,6 kWh/100km, avšak spotreba energie závisí aj od iných faktorov. Napríklad kúrenie, celkové jazdné podmienky a rýchlosť. EV má nižšiu spotrebu v meste pri jazde pomalou rýchlosťou ako pri jazde na diaľnici pri rýchlosti 130km/h. Na základe týchto údajov elektrické vozidlo vykazuje nižšiu priemernú spotrebu energie na 100 km. Obstarávacia cena elektrifikovaného automobilu je podstatne vyššia ako u vozidla s bežným spaľovacím pohonom. Avšak po zarátaní štátnej dotácie na elektromobil sa jeho cena zníži.

[73] MINISTERSTVO ŽIVOTNÉHO PROSTREDIA SLOVENSKEJ REPUBLIKY. Inštitút environmentálnej politiky. [online]. [cit. 2020-05-09]. Dostupné z:https://www.minzp.sk /iep/publikacie/

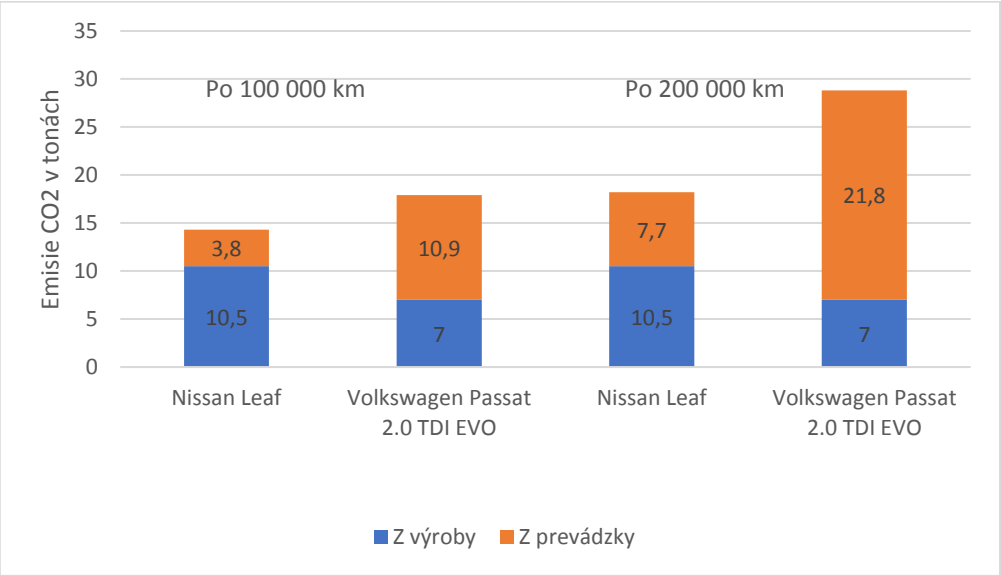
Z nasledujúceho *Grafu 10* vyplýva, že v prípade porovnateľných vozidiel strednej triedy, sa vyrovnajú celkové výdavky na kúpu plne elektrických a bežných automobilov v priemere už po prvom roku v premávke.

Graf 10 **Celkové výdavky na kúpu a prevádzku**



Zdroj: *Inštitút environmentálnej politiky, vlastné spracovanie*

Graf 11 **Emisie počas doby životnosti**



Zdroj: *Inštitút environmentálnej politik, vlastné spracovanie*

Z *Grafu 11* môžeme posúdiť, že EV majú za následok viac výrobných emisií ako tradičné benzínové vozidlá. Avšak v priebehu najazdených kilometrov sú emisie EV v porovnaní s emisiami z benzínových vozidiel nižšie a tak môžeme získať lepšiu predstavu o klimatických výhodách elektrických vozidiel.

Záver

Elektromobily majú obrovský potenciál a postupne nahrádzajú súčasné vozidlá na fosílne palivá. Rozvoj v tejto oblasti je preto veľmi relevantný. Dôležitosť zaznamenáva aj v sektore dopravy a energetiky. Cieľom tejto práce bolo analyzovať súčasný stav elektromobility a záverom zhodnotiť vplyv rozvoja elektrických automobilov v Európskej únii a poukázať na infraštruktúru nabíjacích staníc na území Slovenskej republiky.

V prvej kapitole našej bakalárskej práce sme sa venovali popísaniu jednotlivých politík Európskej únie. Od dopravnej politiky sme prešli k štandardom emisií výfukových plynov a stratégie s názvom Európa 2020 cez energetickú politiku a jej energetický mix až po inovačnú politiku.

V druhej časti sme zhrnuli metódy a metodiky, ktoré sme použili pri písaní našej záverečnej práce.

V poslednej kapitole sme sa venovali vývoju elektromobility a smerniciam, ktoré určitým spôsobom ovplyvňujú elektromobily v Európskej únii. Taktiež sme stručne popísali jej históriu, kde sme vysvetlili, že koncept takéhoto automobilu na elektrický pohon je starší ako automobilu na klasický konvenčný spaľovací motor. Pojem elektromobilita sa ale do popredia dostal v posledných rokoch a to hlavne pre vyčerpávanie fosílnych palív a znečisťovaniu životného prostredia. Preto je podpora zo strán vlád v tomto prípade veľmi dôležitá. Elektromobily predstavujú trend, ktorý umožňuje znižovať emisie a využívať elektrickú energiu získavanú z obnoviteľných energetických zdrojov. Nabíjanie elektromobilov reprezentuje výzvu pre štáty Európskej únie vo vybudovaní spoľahlivej infraštruktúry na celom území.

Nedá sa presne špecifikovať, ako sa bude stav okolo elektromobilov vyvíjať, no na základe situácie v určitých členských štátoch Európskej únie môžeme tvrdiť, že ich napredovanie má rýchly spád. Pohon na elektrickú energiu je jedným z najperspektívnejších pohonov v súčasnosti. Elektromobil vo veľkej miere prispieva k dekarbonizácii a k udržateľnému prístupu k nášmu životnému prostrediu a to vďaka svojmu minimálnemu dopadu na prostredie počas svojej doby životnosti. Ak sa upraví nedostačujúca infraštruktúra nabíjania elektrických vozidiel majú ešte väčší potenciál. Dôležitý je aj fakt, že ak by sa cena za elektromobily znížila, výrazne by to napomohlo k ich rozšíreniu. U potencionálneho majiteľa vozidla má veľkú rolu pri rozhodovaní predovšetkým cena, ktorá je oproti automobilu s konvenčným motorom omnoho vyššia. Preto rozhodujúcu úlohu pri podpore elektrických vozidiel majú rôzne daňové úľavy, dotácie ale aj odpúšťanie poplatkov. Hlavnou myšlienkou pri zavádzaní týchto vozidiel je zlepšenie a ochrana životného

prostredia. Avšak nájdu sa aj odporcovia, ktorí argumentujú, že s uhlíkovou stopou ktorá vznikne pri výrobe batérií tiež škodíme životnému prostrediu.

Úlohou elektromobilov nie je zachrániť planétu, ale ich cieľom je znížiť tvorbu škodlivých plynov a to predovšetkým vo veľkých aglomeráciách s výskytom veľkej hustoty premávky. Práve v takomto prostredí majú elektrické vozidlá význam. Rozhodujúcim faktorom pri výbere vozidla žiaľ stále zostáva obstarávacia cena a prevádzkové náklady, ktoré prevažujú nad produkciou emisií z automobilov. Aj napriek tomu, že v určitých smeroch čelia elektromobily kritike, majú do budúcna veľký potenciál. Ten je však nutné naplniť.

Zoznam použitej literatúry

Knižné zdroje

BRHLÍKOVÁ, R. 2013. Politiky Európskej únie po Lisabone. 1. vyd. Nitra : Univerzita Konštantína Filozofa v Nitre. 2013. 326 s. ISBN 978-80-558-0478-1

LIPKOVÁ, Ľ. 2004. Európska únia. 1. vyd. Bratislava : SPRINT. 2004. 199 s. ISBN 80-89085-23-7

KONIG, P. - LACINA, L. a kol. 2004. Rozpočet a politiky Evropksé unie. 1.vyd. Praha : C.H.Beck. 2004. 374 s. ISBN 80-7179-846-0

Elektronické dokumenty

BAKŠA, J. 2019. Ako motivujú európske krajiny svojich občanov k nákupu elektromobilov?. Tesla magazín. [online]. [cit. 2019-11-2]. Dostupné z: https://www.teslamagazin.sk/dotacie-elektromobily-podpora-europa-usa/

BALZHAUSER, S. 2019. EV and EV Charger Incentives in Europe: A Complete Guide for Businesses and Individuals. [online]. [cit. 2020-05-09]. Dostupné z: https://wallbox.com/en_us/guide-to-ev-incentives-europe#Belgium

BJORNAVOLD, A. - NIESTADT, M. 2019. Electric road vehicles in the European Union. European Parliamentary Research Service. [online]. [cit. 2019-11-2]. Dostupné z: http://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/BRIE/2019/637895/EPRS_BRI(2019)637895_EN.pdf

CALANTER, P. 2014. EU Energy Policies Targeting the Environment. Global economic observer. Vol. 2 (1). pp 141-149. [online]. [cit. 2020-2-20]. Dostupné z: http://www.globeco.ro/wpcontent/uploads/vol/split/vol_2_no_1/geo_2014_vol2_no1_art_013.pdf

CANSINO, J. 2018. Policy Instruments to Promote Electro-Mobility in the EU 28. [online]. [cit. 2020-04-24]. Dostupné z: https://www.mdpi.com/2071-1050/10/7/2507/htm#cite

CIUCCI, M. 2020. Energy policy. European parliament.[online]. [cit. 2020-04-09]. Dostupné z: https://www.europarl.europa.eu/factsheets/en/sheet/68/energy-policy-general-principles

COITO, E. 2019. Dopravná politika: všeobecné informácie. [online]. [cit. 2020-2-22]. Dostupné z: http://www.europarl.europa.eu/ftu/pdf/sk/FTU_3.4.1.pdf

ČÍŠKOVÁ, L. a kol. 2018. Elektromobilita v SR. Digital Visions Bratislava 2018. ISBN 978-80-971112-8-1. [online]. [cit.2020-04-25].Dostupné z: https://www.pcrevue.sk/library/PDF%20ARCHIV/ Elektromobilita%202018.pdf

EUROPEAN ALTERNATIVE FUELS OBSERVATORY. 2019. [online]. [cit. 2020-04-28]. Dostupné z: https://www.eafo.eu/countries/slovakia/1751/summary

EUROPEAN AUTOMOBILE MANUFACTURERS ASSOCIATION. Interactive map: Electric vehicle purchase incentives per country in Europe. 2019. [online]. [cit. 2020-05-09] . Dostupné z: https://www.acea.be/statistics/article/interactive-map-electric-vehicle-incentives-per-country-in-europe-2018

EUROPEAN COMMISSION. 2013. Clean power for transport: A European alternative fuels strategy. [online]. [cit. 20.4.2020]. Dostupné z: https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/ALL/?uri=CELEX:52013PC0017

EUROPEAN COMMISSION. Report from the commission to the European parliament,the council, the European economic and social committee and the committe of the regions. 2019. [online]. [cit. 2020-04-09]. Dostupné z: https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:52019 DC0225&qid=1559033163855&from=EN

EUROPEAN COMMISSION. Transport emission [online]. [cit. 2020-04-09]. Dostupné z: https://ec.europa.eu/clima/policies/transport_en

EUROPEAN ENVIRONMENT AGENCY. 2016. Electrics vehicles in Europe. Copenhagen. ISSN 1977-8449. [online]. [cit. 2020-4-20]
Dostupné z: https://www.eea.europa.eu/publications/electric-vehicles-in-europe

EURÓPSKA KOMISIA.[online]. [cit. 2020-2-16]
Dostupné z: https://ec.europa.eu/clima/policies/transport_en

EURÓPSKA ÚNIA. 2011. Tlačová správa. [online]. [cit. 2019-11-2]
Dostupné z: https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/sk/IP_11_381

EURÓPSKY PARLAMENT. 2019. Emisie CO2 z automobilov: fakty a čísla. [online]. [cit. 2020-04-20]. Dostupné z: https://www.europarl.europa.eu/news/sk/headlines/society/20190313ST O31218/emisie-co2-z-automobilov-fakty-a-cisla-infografika

EUROSTAT. 2020. Energy for transport. [online]. [cit. 2020-04-09]. Dostupné z : https://ec.europa.eu/eurostat/web/products-eurostat-news/-/DDN-20200123-2?inheritRedirect=true

EUROSTAT. 2019. Energy, transport and environmental statistics. 2019 edition. [online]. [cit. 2020-04-09]. Dostupné z: https://ec.europa.eu/eurostat/documents/3217494/10165279/KS-DK-19-001-EN-N.pdf/76651a29-b817-eed4-f9f2-92bf692e1ed9

EUROSTAT.2019. Net electricity generation., EU-28, 1990-2017. [online]. [cit. 2020-04-09]. Dostupné z : https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=File:Net_electricity_generation,_EU-28,_1990-2017_(thousand_GWh).png

GOURADÉRES, F. 2019. Innovation policy. European parliament . [online]. [cit. 2020-04-09]. Dostupné z: https://www.europarl.europa.eu/factsheets/en/sheet/67/innovation-policy

GREENWAY. [online]. [cit. 2019-12-10]. Dostupné z: https://greenway.sk/gw-faq/s-akymi-investiciami-je-potrebne-ratat-po-kupe-elektromobilu/

IONESCU, V. 2014. Global Economic Observer. Romania: Nicolae Titulescu University. 2014. ISSN 2343-9750. Dostupné z: http://www.globeco.ro/wpcontent/uploads/vol/split/vol_2_no_2/geo_2014_vol2_no2_art_002.pdf

MARKOVIČ, J. 2018. Moj první elektromobil. Hospodárske noviny. [online]. [cit 2020-04-23] .Dostupné z: https://archiv.ihned.cz/c1-66171540-muj-prvni-elektromobil

MATULKA, R. 2014. The History of the Electric Car. Online.[online]. [cit 2020-04-23.4]. Dostupné z: https://www.energy.gov/articles/history-electric-car
Odbor komunikácie MH SR. 2019. Podpora kúpy ekologických automobilov- najčastejšie otázky a odpovede. [online]. [cit. 2019-12-10]. Dostupné z: https://www.mhsr.sk/press/podpora-kupy-ekologickych-automobilov-najcastejsie-otazky-a-odpovede

MINISTERSTVO HOSPODÁRSTVA SLOVENSKEJ REPUBLIKY. Návrh Akčného plánu rozvoja elektromobility v Slovenskej republike. 2019. [online]. [cit. 2020-05-09]. Dostupné z:
https://www.sario.sk/sites/default/files/files/Ak%C4%8Dn%C3%BD%20pl%C3%A1n%20rozvoja%20elektormobility%20v%20SR.pdf

MINISTERSTVO ŽIVOTNÉHO PROSTREDIA SLOVENSKEJ REPUBLIKY. Inštitút environmentálnej politiky. [online]. [cit. 2020-05-09]. Dostupné z: https://www.minzp.sk/iep/publikacie/

MOJ ELEKTROMOBIL.[online].[cit.2019-12-10].Dostupnéz: https://www.mojelektromobil.sk /elektromobil/#prevadzkove-naklady

PAPADAKI, G. 2012. Regional Science Inquiry Journal, Vol. IV, (1). pp 151-158 .
Dostupné z: http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.685.5027&rep=rep1&type=pdf

ROČENKA ELEKTROMOBILITY 2019: Stratégia a akčný plán na podporu elektromobility v SR. [online]. [cit. 2019-11-2]. Dostupné z: https://www.pcrevue.sk/a/ROCENKA-ELEKTROMOBILITY-2019--Strategia-a-akcny-plan-na-podporu-elektromobility-v-SR

SLOVAK RENEWABLE ENERGY AGENCY. [online]. [cit. 2020-2-10]. Dostupné z: http://skrea.sk/renewable-energy-sources/

THE AUTOMOBILE ASSOCIATION. Euro Emissions Standards: Limits to improve air quality and health. 2017. [online]. [cit.2020-03-09]. Dostupné z: https://www.theaa.com/driving-advice/fuels-environment/euro-emissions-standardsEuro

TRANSPORT POLICY. 2018. [online]. [cit.2020-03-09]. Dostupné z: https://www.transportpolicy.net/region/europe/european-union/

UNION OF THE ELECTRICITY INDUSTRY. 2018. [online]. [cit. 2020-04-10]. Dostupné z: https://cdn.eurelectric.org/media/3457/decarbonisation-pathways-h-5A25D8D1.pdf