



Študentská vedecká aktivita

Znižovanie závislosti od ropy prostredníctvom rozvoja elektromobility

Marek Mišutka

Sekcia: Ekonomika a manažment podniku

Konzultant: Považanová Mariana, Ing. PhD.

Banská Bystrica

2015

OBSAH

OBSAH.....	2
ÚVOD.....	3
1. Závislosť od ropy	4
2. Elektrické automobily	5
2.1. Green Cars Initiative.....	5
2.2. Plán elektrifikácie.....	6
2.3. Projekty EÚ	8
2.4. Výroba elektromobilov na Slovensku	9
3. Efektívnosť riešenia	10
3.1. Porovnanie produkcie CO_2	10
ZÁVER	14
ZOZNAM POUŽITEJ LITERATÚRY	15
PRÍLOHY	18

ÚVOD

V súčasnosti je prevažná časť dopravy závislá od ropy, ako hlavnej suroviny používanej na výrobu paliva, čo je nepriaznivé ako z dôvodu vplyvu na životné prostredie, tak z dôvodu jej vyčerpatelnosti. Napriek aktuálnemu nárastu zásob a s tým spojenému poklesu cien je táto surovina vyčerpatelná, čo je nevyvrátený fakt.

Európska únia (ďalej EÚ) vyvíja iniciatívu okrem iného aj v oblasti dopravnej politiky, kde medzi jej aktivity patrí aj snaha o znižovanie závislosti dopravy od ropy a teda zavádzanie alternatívnych palív s cieľom znížiť negatívny vplyv dopravy na životné prostredie. Prostriedkov, ktoré na toto EÚ používa je niekoľko a medzi najzásadnejšie patrí legislatíva a finančná podpora prostredníctvom rôznych projektov. V tejto práci sa zameriame na zavádzanie alternatívnych palív do prevádzky, konkrétne elektrickej energie. Bližšie sa pozrieme na jej význam, podporu zo strany EÚ, prekážky, výzvy, výhody a nevýhody, ktoré sú s elektromobilitou spojené. Na záver práce zhodnotíme reálnu efektivitu tohto riešenia.

1. ZÁVISLOSŤ DOPRAVY OD ROPY

Dôvodom iniciatívy EÚ obmedziť závislosť dopravy od ropy je najmä fakt, že ropa je vyčerpatel'ný zdroj a jej cena sa na trhu pohybuje aj v závislosti od toho, do akej miery ju ako primárny zdroj paliva využívame. Podľa medzinárodnej energetickej agentúry (IEA), čím menej sa bude svetu dariť znižovať emisie uhlíka, tým viac bude stúpať cena ropy. Takže najväčšie negatíva ropy sú cena, vyčerpatel'nosť a negatívny vplyv na životné prostredie.

Jeden zo základných dokumentov Európskej komisie (ďalej EK), v ktorom sa uvádzajú ciele v oblasti znižovania tvorby skleníkových plynov (ďalej CO_2) je Biela kniha. Podľa analýzy EK je nevyhnutné znížiť do roku 2050 emisie skleníkových plynov najmenej o 60% v porovnaní s rokom 1990 a do roku 2030 bude cieľom odvetvia dopravy znížiť emisie o 20 % pod úroveň roku 2008 (EK, 2011).

Medzi najväčších producentov ropy patria krajiny OPEC, teda organizácia krajín vyvážajúcich ropu, ktorých produkcia predstavuje približne 40 % celkovej produkcie a disponuje 2/3 svetových zásob ropy (BP, 2014). Členmi OPEC je aktuálne 12 krajín, konkrétne Alžírsko, Angola, Ekvádor, Irak, Irán, Katar, Kuvajt, Líbya, Nigéria, Saudská Arábia, Spojené arabské emiráty a Venezuela. Cena ropy je tvorená najmä ponukou a dopytom, teda je silne korelovaná s produkciou a spotrebou. Práve zvýšenie ťažby krajín OPEC spôsobilo nedávny prudký pokles ceny ropy na trhu. Spojené štáty americké a Kanada taktiež zvýšili ťažbu ropy a to zavedením novej technológie ťažby bridlicovej ropy pomocou hydraulického štiepenia a horizontálneho vŕtania. Cieľom týchto krajín je zvýšiť trhov'ý podiel a teda ponuku ropy, čo sa môže opäť odraziť na cene. Paradoxne teda aktuálna politika krajín, ktoré ťažia ropu má za následok skôr pokles ceny ako naopak, napriek tomu nesmieme zabúdať na fakt, že ropa je stále iba vyčerpatel'ný zdroj energie a je nevyhnutné závislosť na tomto zdroji regulovať. Môžeme teda predpokladať, že z dôvodu vyčerpatel'nosti tohto zdroja bude cena v dlhodobom časovom horizonte rásť. Podľa údajov Svetovej banky bola v roku 1995 priemerná cena ropy na trhu 17,18 amerických dolárov (USD) za jeden barel. Je to priemerná cena za jeden barel ropy Brent, Dubajskej ropy a tzv. West Texas Intermediate ropy (WTI). Priemerná cena ropy v roku 2013 bola už 104,04 USD za jeden barel, teda zvyšovanie trhovej ceny je evidentné. Spomínané zvýšenie intenzity ťažby ropy spôsobilo pokles ceny od januára 2014, kedy bola priemerná cena 103,67 USD až na 54,77 USD vo februári 2015, čo

predstavuje pokles o zhruba 50 %. V prílohe 1 sa nachádza grafické zobrazenie pohybu týchto cien.

Podľa štatistických údajov Medzinárodnej energetickej agentúry bola celková spotreba ropy v roku 2015 za prvý kvartál 92,5 milióna barelov na deň a celková produkcia na konci roka 2014 predstavovala 93,3 milióna barelov na deň.

V prílohe 2 je znázornený vývoj svetovej produkcie a spotreby ropy. Tento vývoj je samozrejme rastúci a podobný trend je možné očakávať aj v budúcnosti. Tu je nevyhnutné poznamenať, že krajinám vyvážajúcim ropu zvýšená produkcia vyhovuje z dôvodu možnosti vyššieho predaja a následného zisku, preto je otázne a diskutabilné, či tieto krajiny dopustia rozširovanie iniciatívy v oblasti znižovania závislosti od ropy, čím by sa znížil objem ich obchodov.

2. ELEKTRICKÉ AUTOMOBILY

Medzi hlavné ciele EÚ a teda medzi kritériá na dosiahnutie cieľa znížiť emisie skleníkových plynov o 60 % patrí vývoj a zavádzanie nových a udržateľných palív a pohonných systémov. Cieľom je znížiť používanie „konvenčne poháňaných“ automobilov v mestskej doprave do roku 2030 na polovicu, postupne ich vyradiť z premávky v mestách do roku 2050 a dosiahnuť v centrách veľkých miest zavedenie mestskej logistiky v podstate bez emisií CO_2 do roku 2030 (EK, 2011). Technologické inovácie môžu prispieť k rýchlejšiemu a lacnejšiemu prechodu na efektívnejší a udržateľnejší európsky systém dopravy tým, že sa budú opierať tieto hlavné faktory:

- účinnosť vozidiel vďaka novým motorom, materiálom a konštrukčným riešeniam,
- využívanie ekologickejších zdrojov energie vďaka novým palivám a pohonným systémom,
- výskum a inovácia v oblasti technológií pohonu vozidiel a alternatívnych palív – iniciatíva „Green cars“ (tamtiež).

2.1. Green Cars Initiative

„Green Cars Initiative“ je názov projektu EÚ, ktorý súvisí s podporou ekologickej dopravy a teda ekologickejšie motory, alternatívne palivá a infraštruktúra. Projekt bol otvorený na obdobie 2009 – 2013 a predstavuje finančnú podporu technológií, ktorá bude hnacím motorom dopravných prostriedkov poháňaných

alternatívnou energiou. Sú to granty na výskum z rozpočtu Európskej komisie a pôžičky z Európskej investičnej banky. Suma pridelená na tento projekt predstavuje zhruba 5 miliárd eur, z toho 4 miliardy pochádzajú z Európskej investičnej banky a 1 miliarda z programu „Seventh Framework Programme for Research“ (FP7), ktorého súčasťou je rámcový program pre technologický výskum. Z projektu je financovaných množstvo výskumov v oblasti elektrických a hybridných motorov ako aj biopalív. Iniciatíva je vyvíjaná najmä z dôvodu veľkého nárastu počtu motorových vozidiel. Podľa štatistiky Eurostat, dnes pripadá jeden automobil na každého druhého obyvateľa EÚ. Aktuálne tento program pokračuje v rámci nového programového obdobia 2014 – 2020 pod názvom „European Green Vehicles Initiative“, taktiež pod záštitou FP7. So zavedením elektrických automobilov súvisí aj úprava infraštruktúry a najmä výstavba dobíjacích staníc (EK, 2015).

2.2. Plán elektrifikácie

Medzinárodná energetická agentúra taktiež zostavila plán elektrifikácie, ktorého cieľom je rozšírenie ponuky a predaja elektrických a hybridných vozidiel do roku 2050. Súčasťou tohto plánu je aj riešenie niekoľkých zásadných otázok, ktoré je nevyhnutné zodpovedať a nájsť cestu ako byť v tomto smere úspešný. Jednou z nich sú náklady na batériu. Ak vodič požaduje kapacitu batérie umožňujúcu dojazd 500 km, kapacita je minimálne 75 kWh. Očakávaná cena batérie predstavuje zhruba 500 USD/kWh, takže cena samotnej batérie sa pohybuje v rozmedzí od 35 000 do 40 000 USD na jedno vozidlo. Plán IEA predpokladá možnosť, že bežný dopyt bude vyžadovať dojazd od 125 do 150 km s 30 kWh batériami, ktorých spotreba je od 0,15 kWh/km do 0,2 kWh/km. Toto predstavuje náklady na batériu 15 000 USD (IEA, 2011). Za účelom zníženia nákladov na batériu je nevyhnutný technický pokrok a inovácie v oblasti výroby, nakoľko práve tu je priestor na zníženie nákladov výroby a v konečnom dôsledku aj zníženie ceny elektromobilu.

V prvých modeloch elektromobilov sa používali klasické olovené akumulátory, neskôr sa prešlo na batérie na báze Nickel Metal Hybrid a sodík-síra. Postupne sa však presadil zásobník elektrickej energie na báze lítium-ion (tamtiež).

Ďalšou z vecí, ktoré je potrebné riešiť je infraštruktúra dobíjania, teda dobíjacích staníc. Veľmi dôležité v tomto smere je zavedenie verejne dostupných dobíjacích staníc na parkoviskách alebo v okolí nákupných centier. Pre úspešný vývoj

elektrifikácie vozidiel je táto infraštruktúra nezanedbateľná a v niektorých mestách v súčasnosti absentuje. Stanice musia umožniť kompatibilitu s batériami a možnosť rýchleho dobitia v prípade potreby. Náklady na infraštruktúru sú odhadované na 1000 až 2000 USD na jedno vozidlo (tamtiež).

Na jednej strane je tu podpora infraštruktúry zo strany vlády členských krajín a EÚ. Na strane druhej sú tu výrobcovia elektrických automobilov, ktorí taktiež podporujú rozvoj infraštruktúry, teda na podporu predaja vozidiel používajú biznis model založený aj na budovaní dobíjajúcich staníc. Ako príklad podpory zo strany podnikov môžeme uviesť spoločnosť Tesla Motors, ktorá rozširuje infraštruktúru a teda podporuje výstavbu rýchlonabíjajúcich staníc, tzv. Supercharger. Majitelia automobilu Tesla majú teda možnosť na týchto staniciach nabiť svoje batérie úplne zadarmo. Batéria sa dobije približne za polhodinu na dojazd 270 km. Túto sieť spoločnosť rozšírila najmä v Spojených štátoch amerických a Kanade, avšak najnovšie zavádza tieto stanice aj v Európe. Aktuálne má vo svete spoločnosť Tesla Motors 393 staníc a 2146 nabíjačiek (Tesla Motors, 2015).

Zo strany členských štátov a EÚ je tu taktiež značná podpora a ako príklad môžeme uviesť projekt Ministerstva hospodárstva Slovenskej republiky s názvom Stratégia rozvoja elektromobility, ktorého súčasťou je aj rozvoj infraštruktúry.

Dostupnosť nabíjajúcich staníc a zabezpečenie prístupu k nabíjaniu sú zásadnými predpokladmi pre rozvoj elektromobility. Potrebu výstavby dostatočného počtu nabíjajúcich staníc vyzdvihla aj Európska komisia prostredníctvom návrhu smernice z januára 2013, ktorý v sebe obsahuje aj počet miest na nabíjanie výhľadovo do roku 2020. Chýbajúca infraštruktúra bola vyhodnotená viacerými pilotnými projektmi popri cene elektrických vozidiel ako jedna z najväčších prekážok úspešného zavedenia elektromobility do praxe.

Ak chce Slovensko podporiť rozvoj elektromobility, je potrebné vytvoriť impulzy pre inštalovanie nabíjajúcich staníc. Pri podpore budovania nabíjacej infraštruktúry je pritom potrebné zohľadniť nielen aktuálny nízky stav rozšírenia elektromobilov, ale najmä snahu vytvoriť základnú minimálnu sieť za účelom motivácie obyvateľstva a akceptácie elektromobilov. Je potrebná podpora zo strany štátnych orgánov a samospráv smerom k rozvoju takejto minimálnej siete aj s ohľadom na navrhované požiadavky zo strany Európskej únie v pripravovanej Smernici Európskeho parlamentu a Rady o nasadení infraštruktúry pre alternatívne

palivá. Aktuálne rokovania k predmetnej smernici zo strany Európskeho parlamentu sú vo fáze kompromisných návrhov pre zachovanie technických návrhov týkajúcich sa počtu nabíjacích staníc pre elektromobily a lehoty na ich implementáciu (MHSR, 2013).

Za účelom podpory rozvoja dopravy a dopravnej infraštruktúry pre elektrické vozidlá vznikla tiež Slovenská asociácia pre elektromobilitu (SEVA). Cieľom asociácie je podieľať sa na príprave zásadných materiálov, legislatívy a projektov v záujme rozvoja elektromobility. Členmi asociácie sú GreenWay Operator a.s., Západoslovenská energetika, a.s., Východoslovenská energetika, a.s., Slovenské elektrárne, a.s., Schrack Technik, s.r.o., ABB, s.r.o., ELMARK PLUS, s.r.o., Stredoslovenská energetika, a.s., IFT InForm Technologies, a.s. a RIDE, s.r.o.

Medzi projekty realizované asociáciou patrí interaktívna mapa nabíjacích staníc, kde sú evidované spoľahlivé nabíjacie stanice na Slovensku a čiastočne v zahraničí, vrátane technických údajov o staniciach.

SEVA predložila návrh Stratégie rozvoja elektromobility v Slovenskej republike a jej vplyv na národné hospodárstvo Slovenskej republiky. Dokument vydalo Ministerstvo hospodárstva Slovenskej republiky a zaoberá sa práve Stratégiou rozvoja elektromobility a jej pripravovanou štruktúrou (SEVA, 2015).

Zaujímavosťou je projekt študentov Slovenskej technickej univerzity v Bratislave STUBA Green Team, ktorý vznikol taktiež za účelom rozvoja elektromobility na Slovensku. Podstatou projektu je stavba formule, ktorá má elektrický pohon a následná reprezentácia na súťažiach, ktorých sa zúčastňuje viac ako 500 univerzitných tímov. Cieľom je rozšíriť záujem o elektromobilitu a podporiť jej rozvoj. Za týmto účelom študenti prichádzajú aj s mnohými inováciami. Finančné prostriedky sú poskytované prevažne sponzormi. Formula je znázornená na ilustrácii v prílohe 3.

2.3. Projekty Európskej Únie

Európska únia financuje mnoho projektov, za účelom rozvoja elektromobility. Medzi najzaujímavejšie patrí jednoznačne projekt VIBRATE. Ide o cezhraničný projekt medzi Slovenskom a Rakúskom, konkrétne región Bratislava - Viedeň. Oficiálny začiatok projektu bol 1.8. 2011 a trval 40 mesiacov. Princípom projektu bolo vybudovanie zelenej diaľnice, teda zavedenie nabíjacích staníc v oblasti medzi

Viedňou a Bratislavou. Stanice boli vybudované na verejných a poloverejných priestranstvách a 20 pilotných užívateľov dostalo elektromobil. Išlo o ľudí, ktorí sa často po tomto regióne pohybujú a cieľom bolo otestovať využitie elektromobilov v každodennej prevádzke. Na projekt bol pridelený rozpočet vo výške 1 250 000 €, ktorý bol spolufinancovaný z Programu cezhraničnej spolupráce Slovensko – Rakúsko 2007 – 2013. Projekt bol mimoriadne úspešný a v Bratislave sa vďaka nemu ušetrilo 7,2 ton CO_2 (VIBRA Te, 2015).

Ďalší z projektov je Green eMotion, ktorý bol zahájený 31. marca 2011 a jeho cieľom bol rozvoj elektromobility a dosiahnutie cieľa znížiť emisie o 60 % do roku 2050. Na tento projekt poskytla Európska komisia 24 miliónov eur (Green eMotion, 2015).

Príklady ďalších projektov sú Hsubject, Mobilné energetické zdroje pre elektrické siete (Merge), Európska platforma pre rozvoj a výmenu znalostí a propagáciu udržateľného mestského rozvoja (URBACT) na ktorú prispel Európsky fond regionálneho rozvoja sumou 74 301 909 €, Elektrické vozidlá v mestách Európy (EVUE), Nákladné elektrické vozidlá v Európe (FREVIEW) je projekt financovaný Európskou komisiou vo výške 14,2 milióna €, Molecules, ktorý je taktiež na 50 % financovaný Európskou komisiou, Observatórium Európskej elektromobility (EEO) a PlanGridEV, ktorého projektové obdobie je od júna 2013 do februára 2016, celkový rozpočet na projekt je 7,5 miliónov €, z toho Európska komisia poskytla finančné prostriedky vo výške 4,8 miliónov €. Cieľom tohto projektu je najmä vytvoriť nástroje na rozvoj infraštruktúry (MHSR, 2013).

2.4. Výroba elektromobilov na Slovensku

V rámci Slovenskej republiky v oblasti výroby elektromobilov pôsobí automobilka Volkswagen Slovakia a.s. Od roku 2013 spustila táto automobilka produkciu prvého sériovo vyrábaného elektromobilu značky Volkswagen a to Volkswagen e-up! V prílohe 3 sa nachádza ilustrácia tohto elektromobilu. Automobil je poháňaný elektromotorom s výkonom 60 kWh a na jedno nabitie dokáže prejsť 160 kilometrov. Dobíjanie je možné prostredníctvom obyčajnej 230 V zásuvky s výkonom 2,3 kW a dobou nabíjania 7 - 9 hodín. Táto doba sa skráti na 4 - 6 hodín použitím na želanie dodávanej nabíjacej stanice Wallbox s výkonom 3,6 kW. Pri použití rýchleho dobíjania jednosmerným prúdom na verejných nabíjacích staniciach, dosiahne batéria

80% jej maximálnej kapacity len za 30 minút (Volkswagen, 2015). Na Slovensku máme ešte dve veľké automobilky a to Kia Motors Slovakia a PSA Peugeot Citroën Slovakia. V našej krajine tieto automobilky zatiaľ produkciu elektromobilov nezahájili.

3. EFEKTÍVNOSŤ RIEŠENIA

V nasledujúcej kapitole si porovnáme produkciu oxidu uhličitého v doprave a v oblasti výroby elektrickej energie a teda či je rozvoj elektromobility naozaj taký dôležitý a prospešný alebo má aj svoje slabé stránky.

3.1. Porovnanie produkcie CO_2

V predchádzajúcich kapitolách sme sa teda zaoberali potrebou znížiť závislosť od ropy a podporovať rozvoj prostredia vhodného pre proces vývoja elektromobility. Avšak je elektromobilita tou najvhodnejšou cestou ako znížiť tvorbu emisií ?

Podľa informácií zverejnených v dokumente Spoločenstva automobilových výrobcov a predajcov je priemerná hodnota oxidu uhličitého 128,8 gramov na kilometer pre benzínové motory a 129 gramov na kilometer pre naftové motory (SMMT, 2014). Tieto údaje sú za automobily v Spojenom kráľovstve a dokument je zameraný na dosiahnutie cieľa EÚ, teda produkovať 95 gramov CO_2 na kilometer do roku 2020.

Podľa údajov Medzinárodnej organizácie výrobcov motorových vozidiel bolo v roku 2012 v prevádzke 1 143 864 000 všetkých typov vozidiel, čo je približne 1,2 miliardy. V rámci Európskej únie bolo v prevádzke 284 566 000 všetkých typov vozidiel (OICA, 2015). Pre 28 krajín EÚ v roku 2012 bolo celkové množstvo vyprodukovaného CO_2 4 548 355 000 ton, z toho emisie z cestnej dopravy boli 843 217 000 ton (EEA, 2015). Toto boli štatistické informácie, na základe ktorých vieme kvantitatívne zhodnotiť aký vplyv má na životné prostredie doprava. Samozrejme dôležité je uvedomiť si, že pre vyjadrenie týchto hodnôt je nevyhnutná určitá aproximácia, z dôvodu dynamického vývoja výroby automobilov a tiež diferenciácie medzi jednotlivými vozidlami. Diferenciácia sa vzťahuje najmä na rôznu spotrebu vozidiel a tiež rôzny počet najazdených kilometrov ročne. Pre predstavu a porovnanie budú ale tieto údaje vyhovujúce.

Máme teda údaje za dopravný sektor. Úlohou nasledujúceho výpočtu bude dokázať určitý paradox, na ktorý sa akosi pri podpore rozvoja elektromobility zabúda a to konkrétne na fakt, že prevažná väčšina krajín dnes ešte stále vyrába elektrinu z uhlia. Ak sa zameriame na prostredie Slovenskej republiky, máme tu dve tepelné elektrárne a to Vojany a Nováky. Slovensko je prevažne hydro-atómová krajina, napriek tomu sa môžeme bližšie pozrieť na produkciu čistej elektrickej energie najväčšej slovenskej elektrárne spaľujúcej fosílné palivo, konkrétne Nováky.

Jeden z uhl'ov pohľadu je množstvo vyrobenej elektrickej energie. Ročná produkcia elektrickej energie pre rok 2012 bola v Novákoch 1 632 047 000 KWh. Menší elektromobil so spotrebou elektrickej energie približne 0,2 KWh/km za predpokladu, že najazdí ročne v priemere 30 000 kilometrov, spotrebuje 6000 KWh elektriny. Za predpokladu, že by Nováky celý rok vyrábali elektrickú energiu výlučne za účelom dodania tejto energie elektromobilom, za rok by bolo týmto alternatívnym palivom zásobených približne 272 008 automobilov.

Na opačnej strane množstvo vyprodukovaného odpadu CO_2 pri výrobe elektrickej energie v roku 2012 v Novákoch bolo 2 290 000 ton. Ak si opäť predstavíme, že vodič najazdí v priemere ročne 30 000 kilometrov, tak po pre násobení tejto hodnoty priemernou hodnotou oxidu uhličitého pre benzínové motory, 128,8 gramov na kilometer, dostaneme výsledok 3,864 ton CO_2 ročne.

Po predelení hodnoty produkcie oxidu uhličitého v Novákoch 2 290 000 ton touto hodnotou, dostaneme výsledok po zaokrúhlení 592 650. Znamená to, že za predpokladu, že sú všetky elektromobily zásobené elektrickou energiou vyrobenou v hydro-atómových elektrárňach, zavedenie takéhoto množstva elektromobilov má rovnaký efekt ako zrušenie jednej elektrárne v Novákoch.

Ak porovnáme počet elektromobilov, ktoré by teoreticky mohli byť zásobené elektrickou energiou z elektrárne v Novákoch a počet automobilov produkujúcich množstvo CO_2 ekvivalentné množstvu, ktoré je vyprodukované touto elektrárnou zistíme, že odpad je rovný viac ako dvojnásobnému počtu automobilov oproti vyrobenej energii. Tento výsledok môžeme interpretovať aj tak, že počet elektromobilov poháňaných energiou z tejto elektrárne tvorí približne polovicu automobilov produkujúcich odpad rovný vyprodukovanému odpadu pri výrobe elektrickej energie. Čísla slúžia na utvorenie si obrazu, koľko elektromobilov by ušetrilo zrušenie jednej malej tepelnej elektrárne na Slovensku a aká je výrobná

efektívnosť tejto elektrárne. Nehovoriac o väčších elektrárnach spaľujúcich fosílné palivá, ktorých je nielen v EÚ ale aj na celom svete ešte nebezpečne veľké množstvo. Tiež je nevyhnutné brať do úvahy fakt, že množstvo odpadu vzniká aj pri vyradení elektromobilu a teda najmä batérie, ktorá tvorí jeho základnú časť, prípadne počas procesu spracovania surovej ropy v rafinériách. Je preto prinajmenšom otázne, či je vhodné venovať toľko pozornosti práve oblasti dopravy pri dosiahnutí cieľa Európskej komisie znížiť produkciu CO_2 .

ZÁVER

Cieľom práce bolo pozrieť sa bližšie na vývoj ropy na trhu a následne iniciatívu v oblasti rozvoja elektromobility. Proces rozvoja elektrických automobilov bude náročný a napriek veľkej zaangažovanosti EÚ a finančnej podpore prostredníctvom rôznych projektov je tu stále problém vysokých nákladov najmä na výrobu batérií. Nevyhnutnou súčasťou je rozvoj infraštruktúry všetkých krajín, ktoré majú záujem o tento rozvoj. Všetko je to ale iba otázka času, technického pokroku a vývoja. Napriek tomu je otázne či práve tieto viditeľné problémy sú skutočne tými hlavnými prekážkami v rozšírení elektromobility, alebo tam zohrávajú úlohu aj politické a ekonomické záujmy najmä krajín vyvážajúcich ropu a tiež nadnárodných spoločností, pôsobiacich v oblasti ťažby a spracovania ropy. Tiež sme si ukázali, že napriek veľkým iniciatívam, rozvoj elektromobility nemusí byť to ideálne riešenie pri dosiahnutí daného cieľa, ale je nevyhnutné zamerať sa aj na inú sféru, konkrétne na sféru energetického priemyslu, teda na výrobu elektrickej energie.

Kažopádne po vyriešení všetkých prekážok má elektromobilita do budúcnosti veľký potenciál, nakoľko bude nevyhnutné alternatívne palivá presadiť už len z dôvodu vyčerpatelnosti zdrojov. Svet má pred sebou teda veľkú výzvu a bude to pravdepodobne dlhá a náročná cesta.

ZOZNAM POUŽITEJ LITERATÚRY

1. EK. 2011. *Oznámenie Komisie Európskemu parlamentu, rade. Európskemu hospodárskemu a sociálnemu výboru a výboru regiónov. Plán prechodu na konkurencieschopné nízkouhlíkové hospodárstvo v roku 2050.* [online]. KOM (2011) 112. [cit. 2015-02-27].
Dostupné na internete:
http://www.europarl.europa.eu/meetdocs/2009_2014/documents/com/com_com%282011%290112_/com_com%282011%290112_sk.pdf
2. OPEC.ORG. 2015. *Member countries.* [online]. [cit. 2015-02-27].
Dostupné na internete:
http://www.opec.org/opec_web/en/about_us/25.htm
3. IEA.2015. *Oil market report.* [online]. [cit. 2015-02-27].
Dostupné na internete:
<https://www.iea.org/media/omrreports/tables/2015-02-10.pdf>
4. EK. 2011. *Biela kniha. Plán jednotného európskeho dopravného priestoru – Vytvorenie konkurencieschopného dopravného systému efektívne využívajúceho zdroje.* [online]. KOM(2011) 144. [cit. 2014-02-27].
Dostupné na internete:
<http://eur-lex.europa.eu/legal-content/SK/TXT/PDF/?uri=CELEX:52011DC0144&qid=1417770536844&from=SK>
5. EK. 2015. *Green Cars Initiative.* [online]. [cit. 2015-02-27].
Dostupné na internete:
http://ec.europa.eu/research/transport/road/green_cars/index_en.htm#eu_funds
6. TESLA MOTORS. 2015. *The World's Fastest Charging Station.* [online]. [cit. 2015-02-28].
Dostupné na internete:
http://www.teslamotors.com/en_GB/supercharger

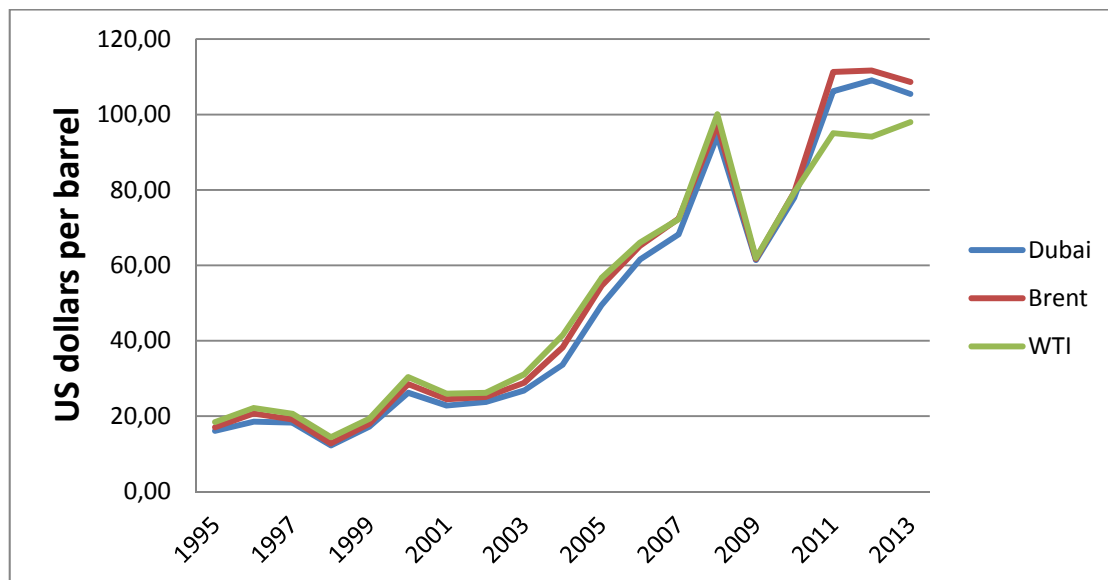
7. INTERNATIONAL ENERGY AGENCY. 2011. *Technology Roadmap – Electric and plug-in hybrid electric vehicles*. [online]. [cit. 2015-02-27].
Dostupné na internete:
<http://www.iea.org/publications/freepublications/publication/technology-roadmap-electric-and-plug-in-hybrid-electric-vehicles-evphev.html>
8. MHSR. 2013. *Stratégia rozvoja elektromobility v Slovenskej republike a jej vplyv na národné hospodárstvo Slovenkšej republiky*. [online]. [cit. 2015-02-27].
Dostupné na internete:
http://www.rokovanie.sk/File.aspx/ViewDocumentHtml/Mater-Dokum-163255?prefixFile=m_
9. BP. 2014. *BP Statistical Review of World Energy June 2014*. [online]. [cit. 2015-03-12].
Dostupné na internete:
<http://www.bp.com/content/dam/bp/pdf/Energy-economics/statistical-review-2014/BP-statistical-review-of-world-energy-2014-full-report.pdf>
10. U.S. DEPARTMENT OF ENERGY. 2014. *How much carbon dioxide is produced by burning gasoline and diesel fuel?* [online]. [cit. 2015-03-13].
Dostupné na internete:
<http://www.eia.gov/tools/faqs/faq.cfm?id=307&t=10>
11. SMMT. 2014. *New Car CO2 Report 2014*. [online]. [cit. 2015-03-13].
Dostupné na internete:
<http://www.smmmt.co.uk/wp-content/uploads/sites/2/SMMT-New-Car-CO2-Report-2014-final1.pdf>
12. INTERNATIONAL ORGANIZATION OF MOTOR VEHICLE MANUFACTURERS. 2015. *World vehicles in use*. [online]. [cit. 2015-03-13].
Dostupné na internete:
<http://www.oica.net/wp-content/uploads//total-inuse-2013.pdf>

13. THE WORLD BANK GROUP. 2014. *World Development Indicators: Trends in greenhouse gas emissions*. [online]. [cit. 2015-03-14].
Dostupné na internete:
<http://wdi.worldbank.org/table/3.9>
14. THE EUROPEAN ENVIROMENT AGENCY. 2015. *EEA greenhouse gas – data viewer*. [online]. [cit. 2015-03-14].
Dostupné na internete:
<http://www.eea.europa.eu/publications/data-and-maps/data/data-viewers/greenhouse-gases-viewer>
15. THE EUROPEAN ENVIROMENT AGENCY. 2015. *The European Pollutant Release and Transfer Register*. . [online]. [cit. 2015-03-27].
Dostupné na internete:
<http://prtr.ec.europa.eu/PollutantReleases.aspx>
16. VOLKSWAGEN.2015. *Praktické a v sériovej produkcii*. [online]. [cit. 2015-03-14].
Dostupné na internete:
<http://www.vw.sk/modely/up/vlastnosti>
17. SLOVENSKÁ ASOCIÁCIA PRE ELEKTROMOBILITU.2015. *Slovenská asociácia pre elektromobilitu*. [online]. [cit. 2015-03-14].
Dostupné na internete:
<http://www.seva.sk>
18. VIBRATE.2015. *O VIBRATE*. [online]. [cit. 2015-03-16].
Dostupné na internete:
<http://www.emobility-vibrate.eu/sk/content/view/o-vibrate>
19. GREEN eMOTION.2015. *Green eMotion*. [online]. [cit. 2015-03-16].
Dostupné na internete:
<http://www.greenemotion-project.eu/about-us/index.php>

PRÍLOHY

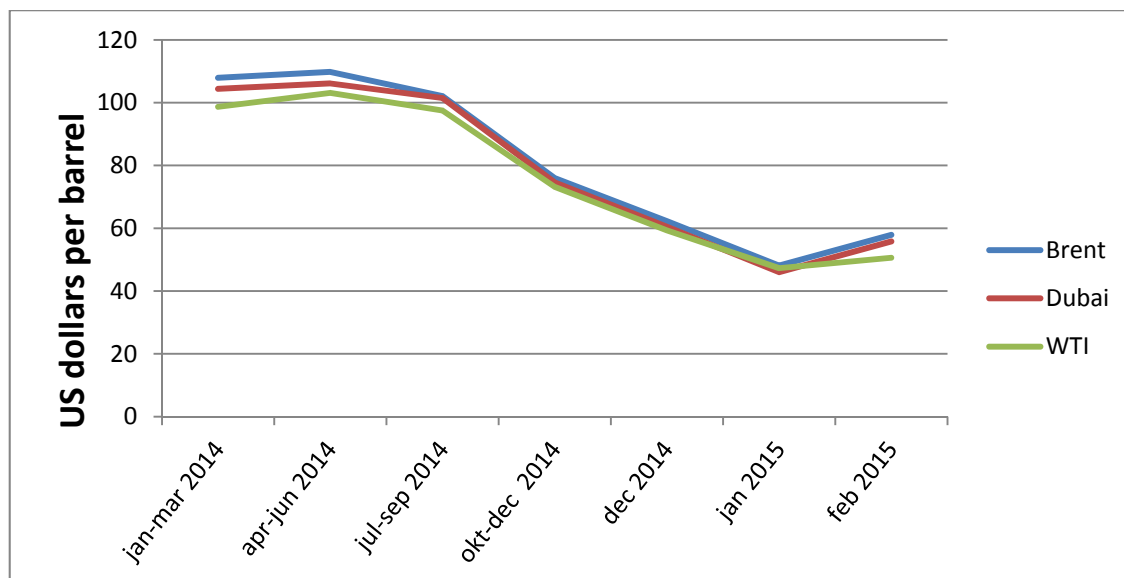
Príloha 1 Trhové ceny surovej ropy

Graf 1 Ceny od roku 1995



Prameň: Vlastné spracovanie údajov Svetovej banky

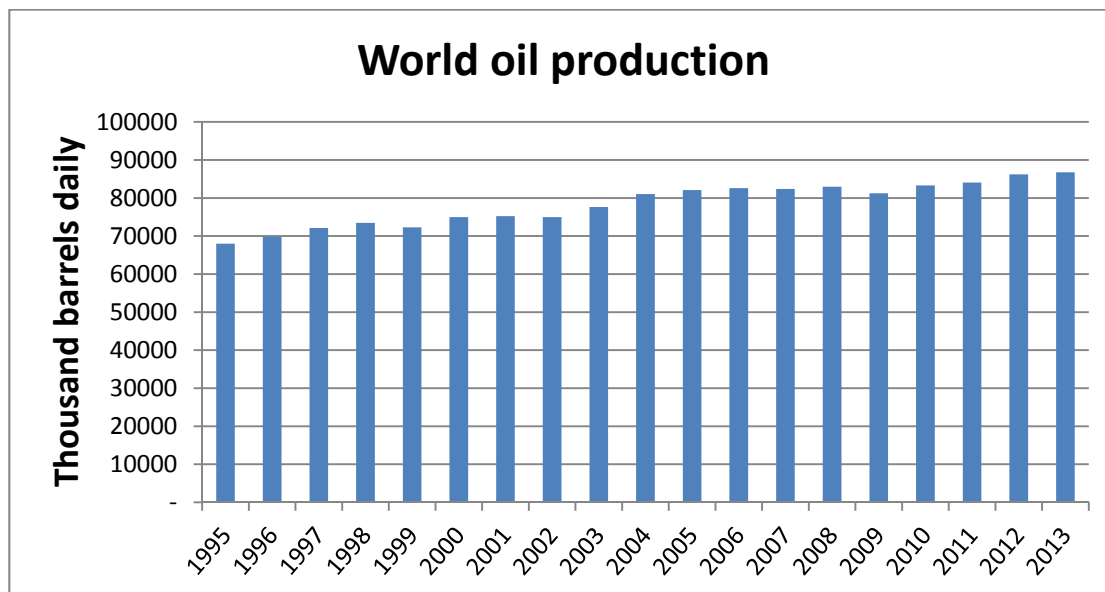
Graf 2 Ceny od roku 2014



Prameň: Vlastné spracovanie údajov Index Mundi

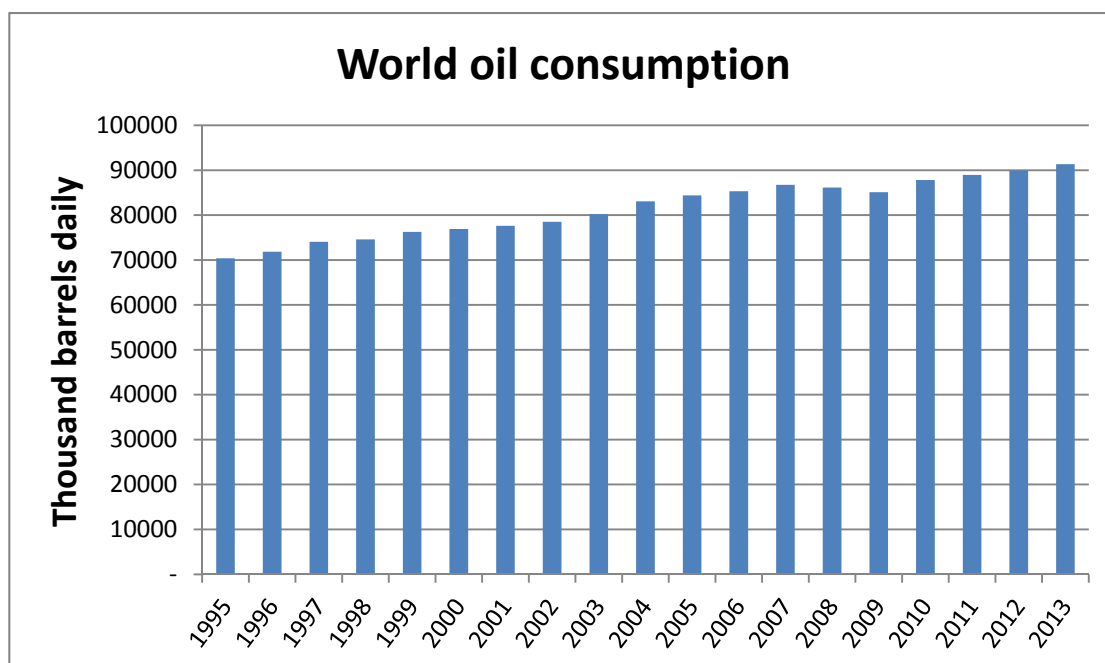
Príloha 2 Svetová spotreba a produkcia ropy

Graf 3 Svetová produkcia



Prameň: Vlastné spracovanie údajov Medzinárodnej energetickej agentúry

Graf 4 Svetová spotreba



Prameň: Vlastné spracovanie údajov Medzinárodnej energetickej agentúry

Príloha 3

Obrázok 1 Volkswagen e-up!



Prameň: Volkswagen

Obrázok 2 SGT Formula



Prameň: STUBA Green Team

Príloha 4 Abstrakt práce

Abstrakt práce

1. Téma práce: Znižovanie závislosti od ropy prostredníctvom rozvoja elektromobility
2. Meno autora: Marek Mišutka
3. Ročník a odbor štúdia: 3. ročník, odbor Ekonomika a manažment podniku
4. Konzultant/vedúci práce: Považanová Mariana, Ing. PhD.
5. Abstrakt: Práca je zameraná na problém závislosti dopravy od ropy a riešenie tohto problému prostredníctvom používania alternatívnych palív, konkrétne elektrickej energie. Obsahom práce je rozvoj elektromobility a teda prekážky, ktoré s týmto rozvojom súvisia a podpora ako zo strany podnikov, tak zo strany štátu a Európskej únie. Cieľom je ozrejmiť najdôležitejšie aspekty súvisiace s rozvojom elektromobility a zhodnotiť zmenu miery vplyvu dopravy na životné prostredie, prostredníctvom zavádzania elektrických automobilov do prevádzky.
6. Kľúčové slová: ropa, elektromobil, podpora, životné prostredie