



17-osios jaunųjų mokslininkų konferencijos „Mokslas – Lietuvos ateitis“ teminės konferencijos
TRANSPORTO INŽINERIJA IR VADYBA,
vykusios 2014 m. gegužės 8 d. Vilniuje, straipsnių rinkinys

Proceedings of the 17th Conference for Junior Researchers 'Science – Future of Lithuania'
TRANSPORT ENGINEERING AND MANAGEMENT, 8 May 2014, Vilnius, Lithuania

Сборник статей 17-й конференции молодых ученых «Наука – будущее Литвы»
ИНЖЕНЕРИЯ ТРАНСПОРТА И ОРГАНИЗАЦИЯ ПЕРЕВОЗОК, 8 мая 2014 г., Вильнюс, Литва

AB „LIETUVOS GELEŽINKELIAI“ FILIALO „VILNIAUS INFRASTRUKTŪRA“ AUTOMOBILIŲ PARKO FORMAVIMO STRATEGIJA

Vitalij Tarasevič¹, Gintautas Bureika²

Vilniaus Gedimino technikos universitetas

El. paštas: ¹vitalij.tarasevic@gmail.com; ²gintautas.bureika@vgtu.lt

Santrauka. Straipsnyje nagrinėjamas AB „Lietuvos geležinkelių“ filialo „Vilniaus infrastruktūra“ naudojamų automobilių parkas ir jo sudėtis. Išanalizuota lengvųjų ir krovininių automobilių parko metinė rida, išlaidos degalams ir remontui. Siekiant ekonomiškiau naudoti automobilių parką, pateikta kitų degalų ir energijos rūšių panaudojimo galimybių lyginamoji analizė. Pabaigoje pateikiamos išvados ir pasiūlymai.

Reikšminiai žodžiai: degalų rūšys, lengvieji automobiliai, krovininiai automobiliai, elektromobiliai, automobilių ekonomiskumas.

Įvadas

Pasaulyje kasmet degalai ir kiti energijos šaltiniai vis senka, todėl būtina racionaliai bei taupiai naudoti turimas atsargas. Taip pat kylant degalų kainoms reikia ieškoti galimybių naujiems energijos ištekliams panaudoti. Naudojant vidaus degimo variklius išsiskiria išmetamuosiuose deginiuose į aplinką didelis kenksmingų medžiagų kiekis. Išmetami teršalai turi neigiamą įtaką žmonių ir juos supančios aplinkos gerovei, todėl jų daroma žala yra įvertinama pinigineis sąnaudomis (Pukalskas *et al.* 2009). Remiantis Lietuvoje nustatytais mokesčiais už kelių transporto priemonių išmetamus teršalus, viena tona išmestų CO₂ dujų kainuoja 100–140 Lt (Adomavičius 2011).

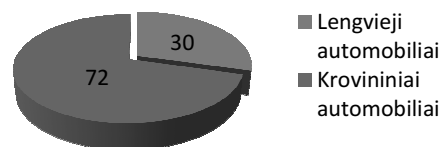
Degalai labai pabrango ir brangsta toliau, jų neefektyvus naudojimas vidaus degimo varikliuose darosi ekonomiškai vis labiau nepateisinamas. Mažinant naftos produktų sąnaudas, reikėtų naftinės kilmės degalus pakeisti kitais, kadangi Lietuva visiškai priklauso nuo naftos importo. Pasaulyje atominėse elektrinėse pagaminamos elektros dalis nuolat didėja, todėl galima prognozuoti, kad vidaus degimo variklius keisti į hibridinius ar elektrinius variklius bus ekonomiškai ir efektyvu, nes jų naudojimas bus susijęs su mažesne aplinkos tarša ir pagerins ekologinę situaciją (Įprasti automobiliai ir elektromobiliai 2013).

Automobilių parko sudėtis

AB „Lietuvos geležinkeliai“ (toliau – LG) filialo „Vilniaus infrastruktūra“ (toliau IF-1) automobilių parko

sudėtis yra pavaizduota 1 paveiksle. Iš 1 pav. matyti, jog parkas susideda iš 30 lengvųjų ir 72 krovininių automobilių, kurie yra naudojami Vilniaus ir Vilniaus regiono geležinkelių infrastruktūros priežiūrai.

Automobilių skaičius Vilniaus infrastruktūroje



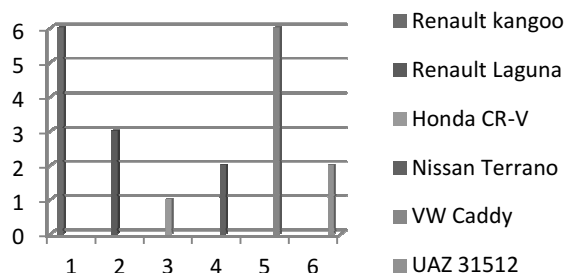
1 pav. LG Vilniaus infrastruktūros automobilių parko sudėtis

IF-1 naudoja įvairių markių ir modelių automobilius, kurių sąrašas pateiktas 1 lentelėje. Taip pat matyti, kiek lėšų yra skirta lengvųjų automobilių remontui pagal modelius per vienerius metus. Bendra suma sudaro apie 80 tūkst. litų, kuriuos LG skiria kiekvienais metais. Turėtume turėti omenyje, kad lengvųjų automobilių parkas susideda iš įvairių automobilių markių ir modelių, todėl jų techninė priežiūra vis sunkėja, nes įvairias markes tenka remontuoti skirtinguose automobilių servisuose.

2 paveiksle matome, kad IF-1 iš viso yra naudojami 6 lengvųjų automobilių modeliai. Svarbu paminėti, kad lengvųjų automobilių markės ir modeliai yra skirtingi, o tai apsunkina jų techninę priežiūrą.

1 lentelė. IF-1 lengvųjų automobilių parko markės, modeliai, skaičius ir remonto išlaidos

Nr.	Automobilių modeliai	Skaičius, vnt	Remonto išlaidos, Lt	
			2011 m.	2012 m.
1	Renault kangoo	16	65 300	44 172
2	Renault Laguna	3	6935	4910
3	Honda CR-V	1	736	2257
4	Nissan Terrano	2	4910	5462
5	VW Caddy	6	200	2890
6	UAZ 31512	2	8632	12 840
Iš viso:		30	86 713	72 531



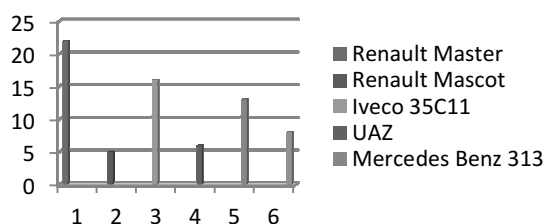
2 pav. IF-1 lengvųjų automobilių pasiskirstymas pagal markes ir modelius

2 lentelėje pateikti krovininių automobilių modeliai, kurie priklauso IF-1. Iš 2 lent. matyti, kiek lėšų yra skirta krovininių automobilių remontui pagal modelius per vienerius metus. Bendra suma vidutiniškai sudaro apie 250 tūkst. litų, kuriuos LG skiria kiekvienais metais.

2 lentelė. IF-1 krovininių automobilių modeliai, skaičius ir remonto išlaidos

Nr.	Automobilių modeliai	Skaičius, vnt	Remonto išlaidos, Lt	
			2011 m.	2012 m.
1	Renault Master	22	202 777	82 938
2	Renault Mascot	5	17 398	23 115
3	Iveco 35C11	16	0	59
4	UAZ	6	6 810	9 366
5	Mercedes Benz 313	13	58 026	84 331
6	Mitsubishi L200 (su kėbulu)	8	7 489	29 840
Iš viso:		70	291 577	220 909

3 paveiksle matyti, kiek krovininių automobilių savo parke turi IF-1. Visi 6 modeliai yra naudojami Vilniaus ir Vilniaus apskrities regionų geležinkelio kelio ruožų priežiūrai.



3 pav. IF-1 krovininių automobilių pasiskirstymas pagal markes ir modelius

Lengvųjų elektromobilių, hibridinių ir automobilių su vidaus degimo varikliais palyginimas

Nagrinėjimui pasirenkami vidutinės klasės lengvieji automobiliai su vidaus degimo varikliu (VDV), hibridinis automobilis (hibridas) ir tik su elektriniu varikliu (EV), kurių techniniai parametrai pateikti 3 lentelėje.

3 lentelė. Lengvųjų automobilių techniniai parametrai

Rodikliai	VDV	Hibridas	EV
Variklis	2,0 l (dyzelis)	1,8 l (benzinas)	elektrinis
Galia, kW	81	73	80
Vidutinės sąnaudos, l (*kWh) /100 km	7,5	3,9	*13
Kaina, tūkst. Lt	80	99	127

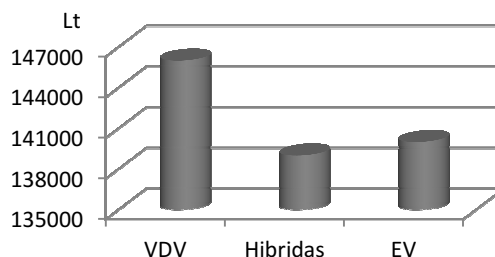
Įvertinus 3 lent. pateiktus duomenis, galime palyginti, kiek turėsime išleisti pinigų, pravažiuojus lengvaisiais automobiliais tam tikrą kilometrų skaičių, priklausomai nuo variklio tipo. Naudojant automobilį su VDV vidutinės degalų sąnaudos būtų 7,5 l/100 km ir kainuotų apie 33 Lt. Naudojant hibridinį automobilį vidutinės degalų sąnaudos būtų 3,9 l/100 km ir kainuotų apie 18 litų. Naudojant elektromobilį įveikti 100 km atstumą reikėtų už baterijų pakrovimą sumokėti apie 6,5 Lt.

4 lentelė. Lengvųjų automobilių kainos, jų išlaidos degalams ir elektrai

Rodikliai	Automobilis su VDV	Automobilis su hibridine pavara	Elektromobilis
Automobilio kaina, tūkst. Lt	80	103	127
200 000 km kaina, tūkst. Lt	66	36	13
Iš viso, tūkst. Lt	146	139	140

Iš 4 lentelėje matyti, kad apskaičiuojant trijų tipų variklius, pigiausias variantas yra automobilis su hibridine pavara. Reikėtų taip pat įvertinti, kad tokių automobilių techninė priežiūra ir remontas bus brangesnis, kadangi automobiliai su hibridine pavara susideda iš vidaus degimo variklio ir elektros variklio. Atitinkamai brangsta jų techninė priežiūra. Todėl pats optimaliausias variantas būtų naudoti automobilį su elektros varikliu.

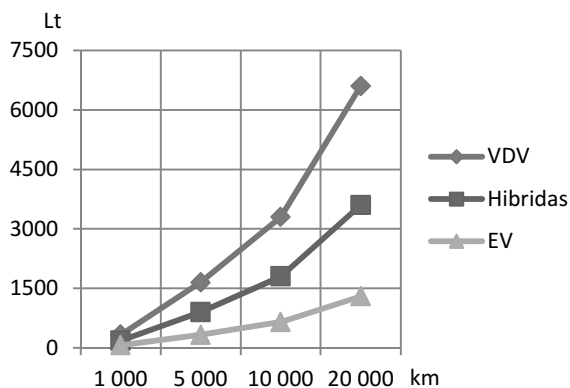
4 paveiksle matyti, kad susumavus 200 tūkst. km įveikti reikalingų degalų ir elektros sąnaudų kiekį su automobilio pradine kaina, elektromobilių naudojimas yra pigesnis už automobilius su vidaus degimo varikliais.



4 pav. Lengvųjų automobilių sąnaudų degalams, elektros energijos ir automobilio pradinės kainos suma

Taip pat, naudojant tokius elektromobilius galima išvelgti ir daugiau privalumų. Tokių kaip: nemokamos stovėjimo vietos aikštelėse skirtos tik elektromobiliams; juostos, skirtos visuomeninio transporto eismui ir elektromobiliams. Tai ženkliai sutaupyti žmonių laiką ir elektros sąnaudas.

5 paveiksle matyti, kad 20 000 km ridą pigiausiai galima įveikti elektromobiliu.



5 pav. Lengvųjų automobilių degalų ir elektros energijos sąnaudos

Krovininių elektromobilių, hibridinių ir su vidaus degimo varikliais automobilių palyginimas

IF-1 krovininių automobilių techniniai parametrai pateikti 5 lentelėje. Pravažiavus krovininiu automobiliu su VDV 100 km, kurio vidutinė norma yra 12,0 l, už degalus reikės sumokėti apie 54 litus. Pravažiavus krovininiu hibridiniu automobiliu 100 km, už degalus ir suvartotą energiją reikės sumokėti apie 30 Lt, krovininiu elektromobiliu – tik 7,5 Lt.

5 lentelė. Krovininių automobilių techniniai parametrai

Rodikliai	VDV	Hibridas	EV
Variklis	2,3 l (dizelis)	2,3 l (benzinas)	Elektrinis
Galia, kW	109	78	78
Energijos vidutinės sąnaudos, l (*kWh)/100 km	11,8	5,9	*15
Kaina, tūkst. Lt	100	238	250

Įvertinus 5 lentelėje pateiktus duomenis, galima palyginti krovininių automobilių patiriamas išlaidas pravažiavus tam tikrą kilometrų skaičių, priklausomai nuo variklio tipo.

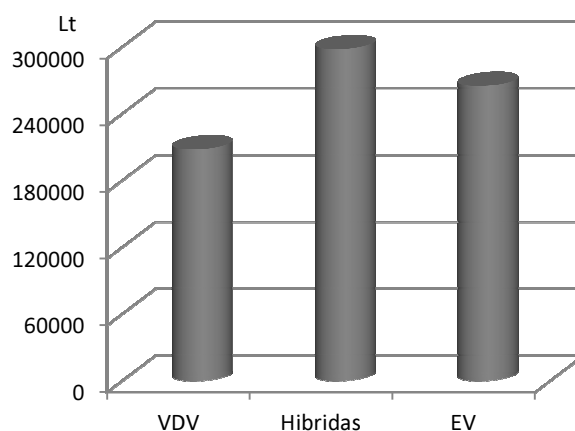
6 lentelė. Krovininių automobilių kainos, jų išlaidos degalams ir elektrai

Rodikliai	Iveco Daily su vidaus degimo varikliu	Iveco Daily su hibridine pavara	Iveco Daily su elektriniu varikliu
Automobilio kaina, tūkst. Lt	100	238	250
200 000 km kaina, tūkst. Lt	108	60	15
Iš viso, tūkst. Lt	208	298	265

6 lentelėje matyti, kad iš trijų tipų variklių pigiausias variantas yra automobilis su VDV. Pravažiavus tokiu automobiliu 200 tūkst. km sutaupysime daugiau nei 50 tūkst. litų, palyginus su elektromobiliu.

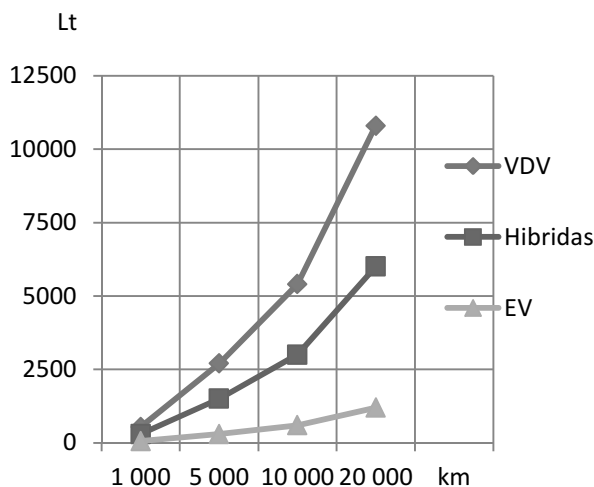
Būtina pažymėti, kad krovininio elektromobilio nuvažiavimo didžiausias atstumas greitkeliu yra 90 km, o važinėjant mieste galima nuvažiuoti tik 75 km. Norint padidinti nuvažiavimo atstumą galima padvigubinti akumuliatorių skaičių, atitinkamai 30 % padidės pradinė automobilio kaina. Bendros krovininių automobilių išlaidos degalams ir elektros energijai, įskaitant ir automobilio pradinę vertę, pateiktos 6 paveiksle.

Pagal 6 paveikslo duomenis matyti, kad pigiausias variantas yra krovininis automobilis su VDV, kitaip nei lengvieji automobiliai su VDV.



6 pav. Krovininių automobilių bendros išlaidos

Iš 7 paveikslo matyti, kad 20 tūkst. km atstumą pigiausiai galima nuvažiuoti su elektromobiliu. Visgi šiuo metu racionaliau yra naudoti krovininį automobilį su VDV, kadangi krovininio elektromobilio pradinė kaina yra 2,5 karto didesnė už krovininio automobilio su VDV.



7 pav. Krovininių automobilių degalų ir elektros energijos sąnaudos

Išvados

1. Įvertinus AB „Lietuvos geležinkeliai“ filialo „Vilniaus infrastruktūra“ lengvųjų automobilių parko metinę ridą ir palyginus automobilių su VDV, hibridų ir elektromobilių eksploatacines išlaidas, konstatuota, kad po vienerių metų elektromobilio naudojimas yra nuostolingas. Visgi elektromobilio naudojimas 10 metų laikotarpiu tampa naudingas, sutaupoma apie 6000 Lt.

2. Pakeitus AB „Lietuvos geležinkeliai“ filialo „Vilniaus infrastruktūra“ 30-ties lengvųjų automobilių parką į elektromobilius, per 10 metų ekonominis efektas būtų apie 200 tūkst. Lt.

3. Tikslinga yra naudoti lengvuosius elektromobilius dėl jų ženkliai mažesnės gamtos taršos. Lengvasis

automobilis su VDV išmeta apie 170 g/km anglies dvideginio, o elektromobilio perskaičiuota tarša sudaro apie 80 g/km anglies dvideginio.

4. Palyginus lengvųjų automobilių degalų ir elektros sąnaudas nustatyta, kad racionaliau yra naudoti automobilius su elektros varikliais.

5. Palyginus krovinių automobilių degalų ir elektros sąnaudas nustatyta, kad racionaliau yra naudoti automobilius su VDV, kadangi krovinių elektromobilio pradinė kaina yra 2,5 karto didesnė už automobilio su VDV.

6. Išanalizavus nustatyta, kad lengvųjų elektromobilių naudojimas yra ne tik efektyvus ir racionalus sprendimas, tačiau tai teikia ekonominę naudą dėl mažesnių CO₂ emisijų ir sumažina šalies priklausomybę nuo naftos importo.

Literatūra

Adomavičius, V. 2011. Kompleksinė elektromobilių transporto plėtros galimybių studija. Galutinė ataskaita. Kaunas. 11 p.

Įprasti automobiliai ir elektromobiliai. 2013 Prieiga per internetą: <<http://www.lesto.lt/lt/socialineatsakomybe/elektromobiliai/įprasti-automobiliai-ir-elektromobilis.html>> (Žiūrėta 2013-12-22).

Pukalskas, S.; Pikūnas, A.; Bureika, G. 2009. The influence of diesel engine's thermal condition on fuel consumption and smoke of exhaust gases, *Journal of KONES* 16(3): 319–324. Powertrain and transport / Permanent Committee of Kones, Institute of Aeronautics, Automotive Industry Institute, Polish Academy of Science. Warsaw: Institute of Aeronautics BK. ISSN 1231-4005.