



16-osios jaunųjų mokslininkų konferencijos „Mokslas – Lietuvos ateitis“ teminės konferencijos
TRANSPORTO INŽINERIJA IR VADYBA,
 vykusių 2013 m. gegužės 8 d. Vilniuje, straipsnių rinkinys

Proceedings of the 16th Conference for Junior Researchers 'Science – Future of Lithuania'
TRANSPORT ENGINEERING AND MANAGEMENT, 8 May 2013, Vilnius, Lithuania

Сборник статей 16-й конференции молодых ученых «Наука – будущее Литвы»
ИНЖЕНЕРИЯ ТРАНСПОРТА И ОРГАНИЗАЦИЯ ПЕРЕВОЗОК, 8 мая 2013 г., Вильнюс, Литва

AB „LIETUVOS GELEŽINKELIAI“ AUTOMOBILIŲ PARKO VEIKLOS ANALIZĖ

Alina Grachovska¹, Rimantas Subačius²

Vilniaus Gedimino technikos universitetas

El. paštas: ¹grachovska@yandex.ru, ²rimantas.subacius@vgtu.lt

Santrauka. Straipsnyje nagrinėjama AB „Lietuvos geležinkeliai“ tarnybinių automobilių parko veikla. Išanalizuota automobilių parko struktūra, automobilių parko ridos, išlaidos remontui ir atsarginėms dalims, ir transporto priemonių gedimai. Pateikiamos automobilių degalų sąnaudos, jų palyginamoji analizė ir ekologiniai rodikliai. Pabaigoje pateikiamos išvados ir pasiūlymai.

Reikšminiai žodžiai: automobilių parko veikla, sąnaudos degalams, sąnaudos remontui, ekologiniai rodikliai

Įvadas

Eksploatuojamų automobilių struktūriniai parametrai kinta, nuolat blogėja jų darbingumas ir techninė būklė. Dėl to automobilis tampa vis mažiau patikimas eismo saugumo požiūriu, blogėja jo techninės ir ekonominės savybės, didėja gamtos tarša. Po tam tikro išdirbio (ridos) sutrinka mazgų suleidimai, reguliuojami parametrai, sistemų sandarumas, elementų tvirtinimas, eksploatacinės medžiagos praranda pradines fizines ir chemines savybes, padidėja dalių dilimo intensyvumas, blogėja automobilio techninės charakteristikos. Automobilių techninė eksploatacija kaip praktinės veiklos sritis – tai techninių, ekonominių ir organizacinių priemonių visuma, garantuojanti reikiamą automobilių parko techninį parengtumą. Taupus degalų naudojimas – viena iš svarbiausių autotransporto problemų. Degalai sudaro daugiau nei 30 % automobilio eksploatacijos išlaidų, todėl ši problema susieta ne tik su ekonomika, bet ir su aplinkosauga.

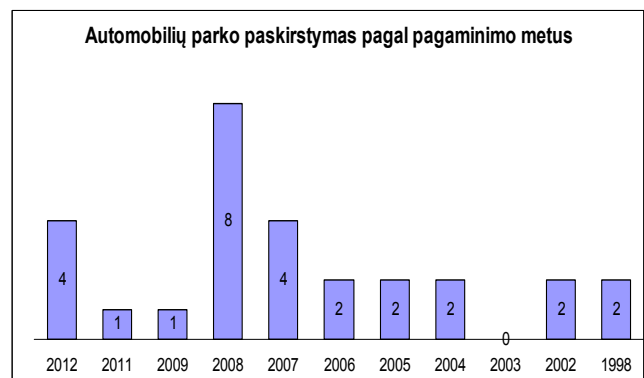
Automobilių parko paskirstymas pagal pagaminimo metus

AB „Lietuvos geležinkeliai“ Krovinių vežimo direkcijos Vilniaus regiono stočių skyriaus eksploatuojamų automobilių parko pasiskirstymas pagal pagaminimo metus pavaizduotas 1 pav. Iš 1 pav. matyti, jog automobi-

liai pagaminimo metai labai įvairūs. Vidutiniai statistiniai transporto priemonės pagaminimo metai apskaičiuojami pagal formulę:

$$A = \frac{\sum M_i \cdot N_i}{\sum N_i}, \quad (1)$$

čia: M_i – i-tieji pagaminimo metai; N_i – tais metais pagamintų automobilių skaičius.



1 pav. Vilniaus regiono stočių skyriaus automobilių parko paskirstymas pagal pagaminimo metus

Tokiu būdu vidutiniai statistiniai automobilių pagaminimo metai yra 2005 (amžius 8 metai).

28,6 % visų transporto priemonių yra pagamintos 2008 metais (amžius – 5 metai), 14,3 % visų transporto priemonių pagamintos 2007 metais (amžius – 6 metai), 35,5% visų transporto priemonių pagamintos 1998–2006 metais (amžius – daugiau nei 7 metai), 7,1 % visų transporto priemonių pagamintos 2009–2011 metais, 14,3 % visų transporto priemonių pagamintos 2012 metais (amžius – 1 metai).

Parko automobiliai pagal naudojamus degalus pasiskirsto taip: 61 % naudoja dyzeliną, o 39 % – benzina.

1 lentelė. Automobilių ridos 2010–2012 metais

Automobilio modelis	Pagamini- mo metai	2010 metais (km)	2011 metais (km)	2012 metais (km)
Renault Kangoo	2002	10558	12832	15253
Škoda Octavia	1998	20035	18610	17030
Volkswagen Caddy	2011	0	7670	19708
Mercedes Benz 208 D	1998	32430	33990	30630
Renault Kangoo	2004	1697	11960	22480
Škoda Superb	2008	33431	27438	31774
Mercedes Benz Viano	2005	41106	48145	42250
Mercedes Benz Viano	2005	28781	37306	34131
Volkswagen Caddy	2007	24955	26830	26356
Mitsubishi Outlander	2008	36220	44930	38350
Mercedes Benz Viano	2004	29004	35920	26774
Volkswagen Caddy	2012	0	0	2450
Volkswagen Caddy	2012	0	0	2272
Nissan Murano	2012	0	0	22889
Nissan Murano	2012	0	0	20144
Honda CR-V	2007	34878	31120	28526
Honda CR-V	2007	18455	14994	21740
Honda CR-V	2006	11190	11884	11894
Subaru Forester	2008	19520	21712	19780
Subaru Forester	2008	29170	35120	38154
Škoda Superb	2008	17362	16871	16601
Škoda Superb	2008	19917	19526	19748
Škoda Superb	2008	22611	24620	20938
Honda CR-V	2006	16130	20130	17930
Renault Master	2002	35550	38568	37384
Mitsubishi L200	2008	21645	15950	17450
Viso km:		504645	556126	602636

Vilniaus regiono stočių skyriaus parko automobilių ridos

1 lentelėje matyti, jog lyginant su 2010 metų ridomis visų automobilių ridos 2011 metais yra 10,2 % didesnės, o 2012 metais – 19,4 % didesnės. Didžiausią ridą turi tos transporto priemonės, kurios vyksta į komandiruotes (Lenkiją, Baltarusiją, Rusiją) ir yra nuomojamos kitiems AB „Lietuvos geležinkelių“ padaliniams.

2 lentelė. Automobilių parko sąnaudos remontui ir atsarginėms dalims 2010–2012 metais

Automobilio modelis	Pagamini- mo metai	2010 metais (Lt)	2011 metais (Lt)	2012 metais (Lt)
Renault Kangoo	2002	490	1834	2280
Škoda Octavia	1998	2081	3399	4280
Volkswagen Caddy	2011	1	901	809
Mercedes Benz 208 D	1998	7575	9300	9952
Renault Kangoo	2004	483	2263	2863
Škoda Superb	2008	225	1087	1580
Mercedes Benz Viano	2005	2285	5535	6850
Mercedes Benz Viano	2005	2715	5214	6147
Volkswagen Caddy	2007	617	2505	3105
Mitsubishi Outlander	2008	487	2598	1850
Mercedes Benz Viano	2004	4085	7114	8423
Honda CR-V	2007	554	1249	890
Honda CR-V	2007	280	650	720
Honda CR-V	2006	120	620	719
Subaru Forester	2008	795	1637	1520
Subaru Forester	2008	651	2438	1870
Volkswagen Caddy	2012	0	0	35
Volkswagen Caddy	2012	0	0	35
Škoda Superb	2008	973	349	743
Škoda Superb	2008	842	1339	1270
Škoda Superb	2008	622	1772	1920
Honda CR-V	2006	820	845	1247
Renault Master	2002	1490	2561	3870
Mitsubishi L200	2008	689	1320	1240
Viso Lt:		28880	56530	64218

Sąnaudos remontui ir atsarginėms dalims

Sąnaudos automobilių remontui ir atsarginėms dalims yra pateiktos 2 lentelėje. Nagrinėjant pateiktus rezultatus matyti, kad išlaidos remontui kasmet didėja: 2012 metais jos sudaro 64 218 Lt., 2011 metais – 56 530 Lt., o 2010 metais – 28 880 Lt. Lyginant 2012 metų duomenis su 2010 metų duomenimis (2 lentelė), transporto parko remonto išlaidos padidėjo 35 338 Lt arba 122 %.

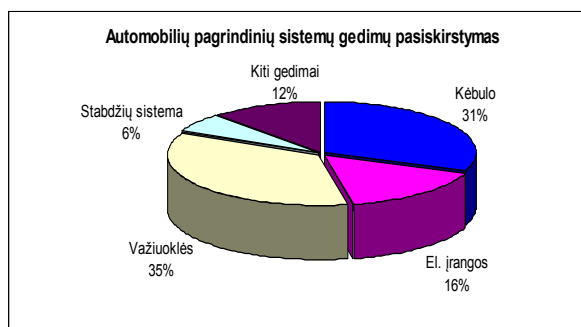
Automobilio Mercedes Benz 208D, pagaminto 1998 metais (amžius – 15 metų, bendra rida – 501 568 km), remonto išlaidos yra 7 575 Lt 2010 metais, 9 300 Lt – 2011 metais ir 9 952 Lt – 2012 metais.

Automobilio Mercedes Benz Viano, pagaminto 2004 metais (amžius – 9 metai, bendra rida – 261 194 km), remonto išlaidos 2010 metais – 4 085 Lt, 2011 metais – 7 114 Lt, o 2012 metais – 8 423 Lt. Matome, kad išlaidos remontui ir atsarginėms dalims didėja: lyginant 2012 metus su 2010 metais, jos padidėjo 106 %, ir yra tiesiogiai priklausomos nuo transporto priemonės amžiaus ir ridos.

Automobilių pagrindinių sistemų gedimai

Iš 2 pav. matome, jog kėbulo ir važiuoklės gedimai pasitaiko dažniausiai. Kėbulo gedimams turi įtakos korozija ir eismo įvykių skaičius. Tačiau eismo įvykių metu patirtus nuostolius kompensuoja draudimo bendrovė ir tos sumos į įmonės išlaidas neįskaičiuojamos. Važiuoklės gedimų dažniausiai pasitaiko senesniems nei 6 metų automobiliams, kurių rida siekia 150 000 km ir daugiau. Pagrindinė didelio gedimų skaičiaus priežastis yra parkui

priklausančių automobilių senumas – su laiku automobilių detalės dyla, nusidėvi, todėl atsiranda numatytų ir nenumatytų gedimų.

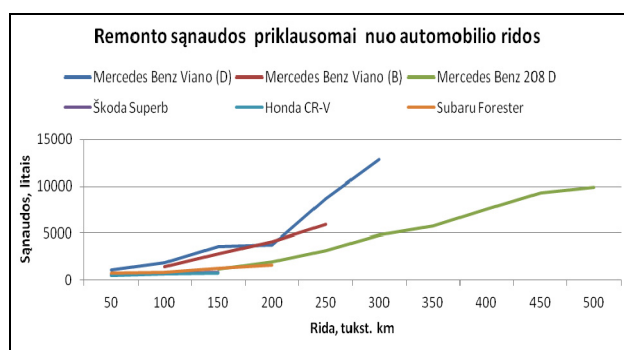


2 pav. Automobilių pagrindinių sistemų gedimų pasiskirstymas

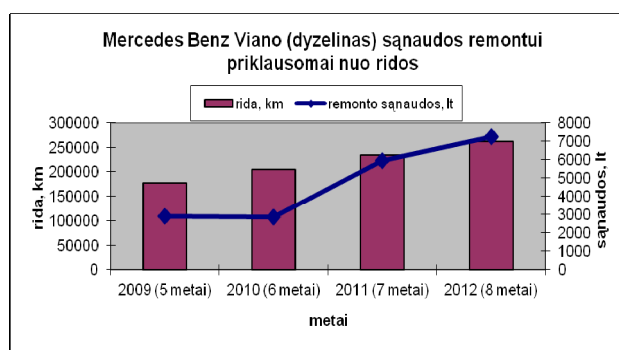
Lyginamosios sąnaudos automobilių remontui ir atsarginėms dalims

Lyginamosios sąnaudos automobilių remontui ir atsarginėms dalims priklausomai nuo bendros automobilio ridos parodo (3 pav.), kad brangiausias remontas tenka Mercedes Benz automobiliams. Honda CRV, Subaru Forester ir Škoda Superb modeliu automobiliams atliekamas tik periodinis techninis aptarnavimas ir sąnaudos automobilių remontui ir atsarginėms dalims yra mažiausios.

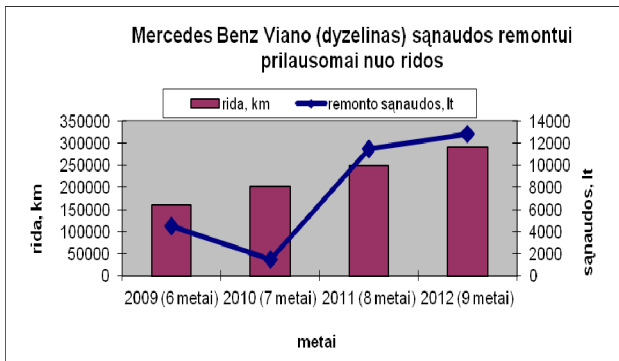
Kiekvieno Mercedes Benz automobilio sąnaudos remontui ir atsarginėms dalims parodo (4 – 10 pav.), kad gedimų daugiausiai atsiranda 6 – 7 eksploatacijos metais pasiekus 200 000 km ridą.



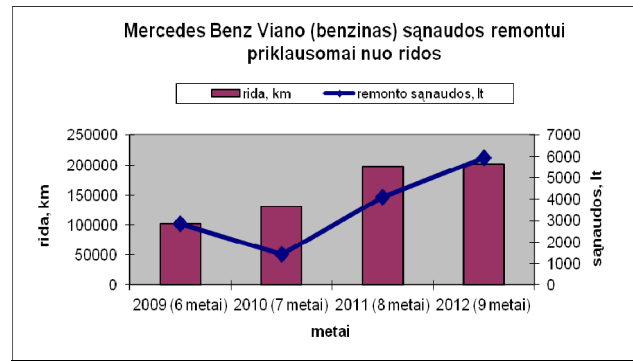
3 pav. Automobilių lyginamosios sąnaudos remontui (litas / 10 000 km)



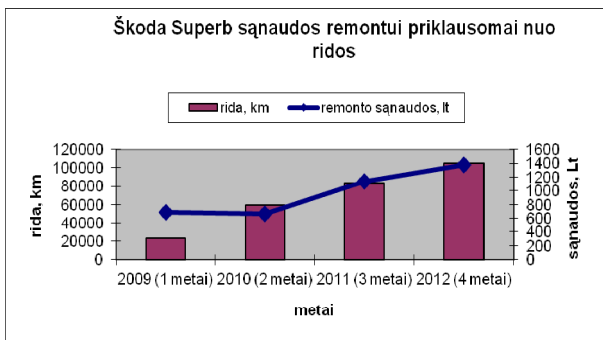
4 pav. Mercedes Benz Viano (dizelinas) remonto sąnaudos ir bendra rida (2009–2012 metais)



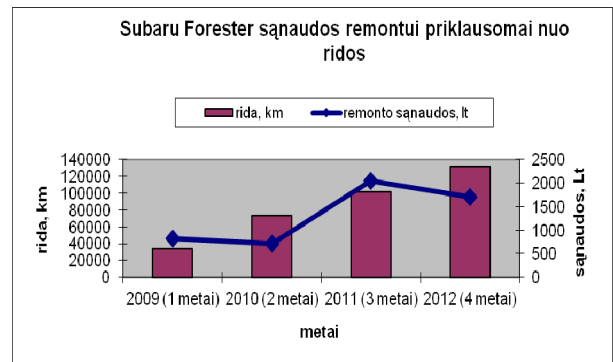
5 pav. Mercedes Benz Viano (dyzelinas) remonto sąnaudos ir bendra rida (2009–2012 metais)



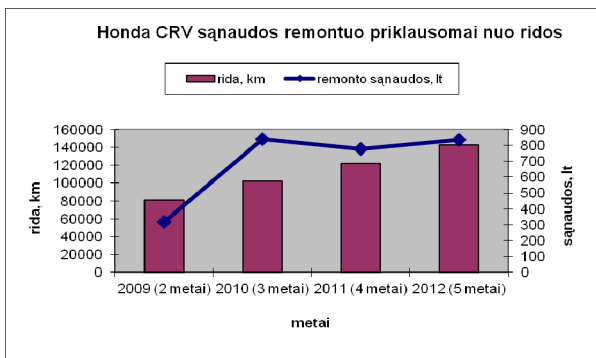
6 pav. Mercedes Benz Viano (benzinas) remonto sąnaudos ir bendra rida (2009–2012 metais)



7 pav. Mercedes Benz Viano (dyzelinas) remonto sąnaudos ir bendra rida (2009–2012 metais)



8 pav. Mercedes Benz Viano (dyzelinas) remonto sąnaudos ir bendra rida (2009–2012 metais)



9 pav. Mercedes Benz Viano (dyzelinas) remonto sąnaudos ir bendra rida (2009–2012 metais)

3 lentelėje pateikti duomenys rodo, kad sąnaudos remontui ir atsarginėms dalims 10 000 kilometrų 2012 metais du kartus didesnes palyginus su 2010 metų sąnaudomis.

3 lentelė. Sąnaudos remontui ir atsarginėms dalims 10 000 km

Metai	2010 metai	2011 metai	2012 metai
Sąnaudos, Lt	12 764	21 823	24 919

Ilgalaikė automobilių veiklos nuoma

Veiklos nuoma – tai nuomos sutartis, kai lizingo bendrovė įsigyja kliento pageidaujama automobilį ir suteikia teisę juo naudotis.

Veiklos nuoma – tai automobilio pirkimo alternatyva įmonei. Dažnai įmonėse kyla problemų, susijusių ne tik su automobilių įsigijimo alternatyvomis, bet ir su nuolatine jų priežiūra: techninės būklės kontrole, draudimo sąlygų derinimu, eksploatacijos išlaidų apskaita. Veiklos nuomos privalumas yra tai, kad galima grąžinti išsinuomotą automobilį, kai jis pasens arba taps nebereikalingas, nereikės rūpintis jo realizavimu, galima pratęsti nuomos laikotarpį, išsinuomoti naują automobilį arba įsigyti naudotą automobilį už rinkos kainą. Taip pat galima tiksliai planuoti kiekvieno automobilio išlaidas į priekį, išvengti ilgalaikio turto nusidėvėjimo apskaitos, rūpinimosi automobilio draudimu bei technine priežiūra.

Pasaulyje veiklos nuoma yra populiariausias būdas įsigyti ir valdyti automobilių parką, nes tai leidžia iš anksto planuoti savo pinigus ir laiką.

4 lentelė. Automobilio nuomos ir pirkimo sąnaudų analizė

Laiko ko-tarpis me-tais	Automobilio nuoma (2 100 Lt / mėn.)		Automobilio pirkimas (pradinė vertė 111 000 Lt)	
	Išlaidos per metus	Išlaidų suma	Išlaidos per metus	Išlaidų suma
1	25 200	25 200	2 500	113 500
2	25 200	50 400	2 500	116 000
3	25 200	75 600	2 500	118 500
4	25 200	100 800	2 500	121 000
5	25 200	126 000	2 500 +x	123 500+x
6	25 200	151 200	2 500 +x	126 000+x

Pastaba: x – nenumatytos sąnaudos remontui ir atsarginėms dalims.

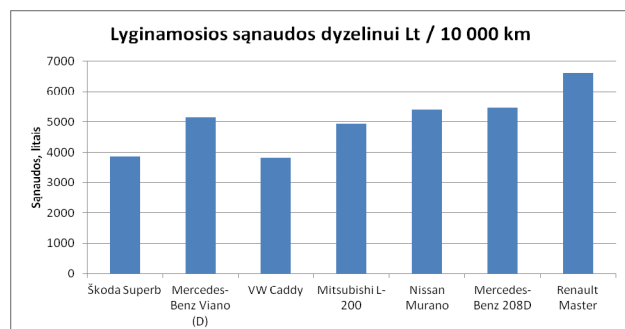
4 lentelėje pateikti duomenys parodo, kad veiklos nuoma yra tikslinga iki trijų metų, kai automobilis reika-lingas ilgesniam laikotarpiui, ji tikslinga yra pirkti.

Efektyvus degalų naudojimas benzininiuose varikliuose

Efektyvus degalų naudojimas yra viena iš svarbiau-sių šiuolaikinių autotransporto problemų. Tai ne tik eko-nominė, bet ir aplinkosaugos problema.

Degalų sąnaudų mažinimo automobilių transporte problemos tyrimas rodo jos sudėtingumą bei kompleksiš-kumą. Degalai dažniausiai pereikvojami dėl blogos trans-porto priemonių techninės būklės, sunkių eksploatavimo sąlygų, žemos vairuotojų kvalifikacijos, taip pat dėl to, kad ne iki galo panaudojamos organizacinės ir technolo-ginės priemonės. Prie pastarųjų priskiriama degalų są-naudų matavimas ir normavimas.

Analizuojant eksploatavimo sąlygų įtaką degalų są-naudoms reikia įvertinti tokius veiksnius, kaip: kelio sąlygos, važiavimo sąlygos, klimatinės oro sąlygos ir pan. Degalų sąnaudoms didelę įtaką turi vairuotojo kvalifika-cija. Vairuotojo mokėjimas įvertinti aplinkos sąlygas ir automobilio technines galimybes turi didelę reikšmę de-galų sąnaudoms. Yra žinoma, kad aukšto meistriškumo vairuotojai sutaupo iki 30 procentų degalų.



10 pav. Automobilių lyginamosios sąnaudos dyzelinui (litais / 10 000 km)

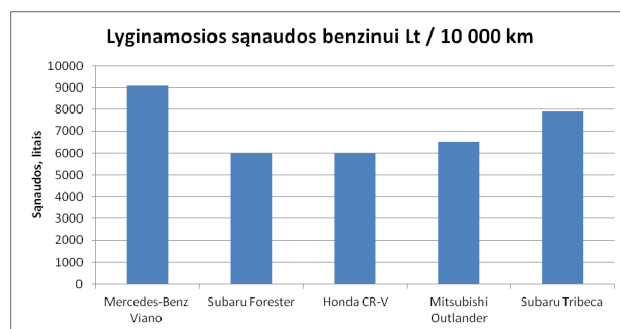
Dujinės įrangos montavimas į benzininius variklius

Suskystintos automobilinės dujos (SND) (propanas, butanas ir jų mišiniai) gaunamos iš naftos ją perdurbant. Palyginus su benzinu, SND yra beveik perpus pigesnės. Taip pat šie degalai yra žymiai atsparesni detonacijai ir neišskiria katalizatorių ardančių medžiagų. Dujų mišinio sudegimas yra labai geras, todėl neatsiranda nuosėdų ant vožtuvų, uždegimo žvakių, stūmoklių, taip pat dujų miš-i-nys nenuplauna alyvos plėvės nuo variklio cilindro siene-lių. SND naudojimas mažina ne tik aplinkos taršą, bet ir gali labai pasitarnauti taupant lėšas. Pradžioje investavus tam tikrą lėšų sumą įrangos montavimui, tarkim, 2 500 Lt, ši suma atsipirktų pravažiavus 15 tūkstančių kilometrų. Per metus kiekvienas automobilis apytikriai nuvažiuoja apie 20 tūkstančių kilometrų. Taigi, jau pir-maisiais metais ši įranga ir atsiperka, ir padeda sutaupyti. Taip kasmet sutaupoma apie 2 000–3 000 litų ir tą patį atstumą nuvažiujama perpus pigiau, nei naudojant benzi-ną. (<http://www.snd.lt>).

Degalų sąnaudų palyginimas

Efektyvus degalų naudojimas yra viena svarbiausių šiuolaikinių transporto problemų. Tai ne tik ekonominė, bet ir aplinkosaugos problema. Degalai dažniausiai per-eikvojami dėl blogos transporto priemonių techninės būklės, sunkių eksploatavimo sąlygų, žemos vairuotojų kvalifikacijos. Taip pat dėl to, kad ne iki galo panaudo-jamos organizacinės ir technologinės priemonės. Prie pastarųjų priskiriamas degalų sąnaudų matavimas ir nor-mavimas.

10 pav. pateiktos lyginamosios sąnaudos dyzelinui (litais / 10 000 km). Mažiausios sąnaudos tarp dyzelinių variklių tenka Škoda Superb ir Volkswagen Caddy mode-lių automobiliams.



11 pav. Automobilių lyginamosios sąnaudos benzinui (litais / 10 000 km).

11 pav. pateiktos lyginamosios sąnaudos benzinui (litais / 10 000 km). Mažiausios sąnaudos tarp benzininių variklių tenka Subaru Forester ir Honda CRV modelių automobiliams, o Mercedes Benz ir Subaru Tribeca modelių automobiliams tenka didžiausios sąnaudos.

Žemiau pateikiamoje 5 lentelėje atsispindi, kaip dujų naudojimas automobiliuose su benzininiais varikliais gali duoti didžiulį ekonominį efektą ir tuo pačiu leisti sumažinti aplinkos taršą.

5 lentelė. Įvairių degalų sąnaudų ir kainų palyginimas

Degalų rūšys	Benzinas	Dyzelinas	Dujos
Variklio darbinis tūris, cm	2000	2000	2000
Degalų sąnaudos litrais /100 km	10	7,9	11,5
Degalų kaina litais	4,7 Lt / l	4,4 Lt / l	2,4 Lt / l
Vieno kilometro kaina litais	0,47	0,37	0,28
25 000 km kaina litais	11 750	9 250	7 000
Skirtumas per 1 metus litais		2 500	4 750

Skaiciuojant (5 lentelė), kad kiekvienas automobilis vidutiniškai per metus nuvažiuoja 25 tūkst. km), naudojant suskystintas naftos dujas per pirmus metus būtų sutaupoma 2 250 Lt, o kiekvienais kitais eksploatacijos metais – po 4 750 Lt. Apytiksliais skaičiavimais, sumontavus 2 500 Lt vertės dujinę įrangą, ji atsipirktų nuvažiavus maždaug 10 – 15 tūkst. km.

6 lentelė. Degalų sąnaudų palyginimas tarp Mercedes Benz Viano modelių

Degalų rūšys	Variklio darbinis tūris, cm ³	Degalų sąnaudos (vidutinės) litrais /100 km	Degalų kaina, Litais	Vieno kilometro kaina, Litais	Vieno kilometro skirtumas (palyginus su benzinu), Litais
Benzinas	3724	19,4	4,7 Lt / l	0,91	-
Dyzelinas	2148	11,7	4,4 Lt / l	0,52	0,39
Dujos	3724	22,3	2,4 Lt / l	0,54	0,37

Automobilių parke yra 3 Mercedes Benz Viano automobiliai: vienas benzininis ir du dyzeliniai. Skaiciuojant (6 lentelė) benzino ir dyzelio 1 km kainos skirtumą nustatoma, kad vieno kilometro kaina skiriasi 0,39 Lt.

Mercedes Benz Viano benzininio modelio eksploatacija yra labai brangi, palyginus su Mercedes Benz Viano dyzeliniu modeliu. Sumontavus dujinę įrangą, 1 km kaina gaunasi 0,54 Lt, tai sudaro 0,37 Lt skirtumą palyginus su benzinu. Jeigu statistinė metų rida yra 33 406 km, tai per pirmus eksploatacijos metus sutaupoma 9 860,22 Lt, o kiekvienais ateinančiais metais – po 12 360,22 Lt kasmet.

Automobilių parke yra 11 automobilių su benzininiais varikliais, 2 iš jų yra laikinai išnuomotai, tad į juos dujinės įrangos sumontuoti negalima. Į likusius 9 automobilius sumontavus 2 500 Lt vertės dujinę įrangą (7 lentelė), jau po 10 tūkst. kilometrų susitaupyti 678 litai, o po 20 tūkst. kilometrų 23 856 litai.

7 lentelė. Degalų sąnaudų analizė tarp benzininių automobilių modelių

Automobilio modelis	Sąnaudos benzinui Lt / 10 000 km	Sąnaudos dujoms Lt / 10 000 km	Skirtumas Lt po 10 000 km (-duju įranga 2500 Lt)	Skirtumas Lt po 20000 km
Mercedes-Benz Viano	9095	5340	1255	5010
Subaru Forester	5969	3504	-35	2430
Subaru Forester	5969	3504	-35	2430
Honda CR-V	5969	3504	-35	2430
Honda CR-V	5969	3504	-35	2430
Honda CR-V	5969	3504	-35	2430
Honda CR-V	5969	3504	-35	2430
Mitsubishi Outlander	6533	3840	193	2886
Škoda Octavia	4700	2760	-560	1380
Viso Lt:			678	23856

Išvados

1) Dėl senstančio automobilių parko sąnaudos remontui ir atsarginėms dalims 10 000 km 2012 metais buvo du kartus didesnės palyginus su 2010 metų sąnaudomis.

2) Sąnaudų automobilių remontui ir atsarginėms dalims analizė parodo, kad gedimų daugiausiai atsiranda 6–7 eksploatacijos metais pasiekus 200 000 km ridą.

3) Lyginamosios sąnaudos automobilių remontui ir atsarginėms dalims priklausomai nuo bendros automobilio ridos parodo, kad brangiausias remontas tenka Mercedes Benz automobiliams, o Honda CRV, Subaru Forester ir Škoda Superb modelių automobiliams atliekamas tik

periodinis techninis aptarnavimas ir sąnaudos šių automobilių remontui ir atsarginėms dalims yra mažiausios.

4) Kadangi mažiausios degalų sąnaudos tarp dyzeliinių variklių tenka Škoda Superb ir Volkswagen Caddy modelių automobiliams, o tarp benzininių variklių modelių – Subaru Forester ir Honda CRV automobiliams, būtų tikslinga automobilių parką atnaujinti būtent šiais automobilių modeliais.

5) Atlikus automobilių degalų sąnaudų palyginimą nustatyta, kad dujų naudojimas automobiliuose su benzininiais varikliais gali duoti didžiulį ekonominį efektą ir leisti sumažinti aplinkos taršą. Sumontavus 2 500 Lt vertės dujų įrangą į turimus 9 automobilius su benzininiais varikliais, galima sutaupyti 23 856 Lt nuvažiavus jau 20 000 kilometrų.

6) Kadangi didžiausios remonto sąnaudos tenka Mercedes Benz automobiliams – vidutiniškai 2 166 Lt / 10 000 km, – yra tikslinga šio modelio automobilius pakeisti į analogišku modelių ekonomiškėsius ir patikimesnius automobilius.

7) Automobilių nuomos privalumas yra tai, kad galima tiksliai planuoti kiekvieno automobilio išlaidas į

priekį, yra išvengiama ilgalaikio turto nusidėvėjimo apskaitos, nereikia rūpintis automobilio draudimu bei technine priežiūra, taip pat galima grąžinti išsinuomotą automobilį, kai jis pasens arba taps nebereikalingas, ir nereikės rūpintis jo realizavimu. Tačiau ekonomiškai tikslinga yra nuomotis automobilį ne ilgiau, nei tris metus, – kuomet transporto priemonė yra reikalinga ilgesniam laikotarpiui, tikslingiau yra ją įsigyti.

Literatūra

Gerigk, P. (vertė Kirka, A.). 2006. *Automobiliai*. K. Jotema. 607 p.

Jonaitis, L. 1998. *Mašinų servisas*. K.: Smaltija. 310 p.

Tilindis, V.; Mickūnaitis, V. 2003. *Automobilių techninės eksploatacijos teorijos pagrindai*. Vilnius: Technika. 102 p.

Automobilių dujos padeda taupyti. [Interaktyvus]. Tinklapis viskas apie automobilių dujų įrangą [žiūrėta 2013 m. sausio 20 d.]. Prieiga per internetą: <<http://www.snd.lt/straipsniai/duju-irangos-privalumai/automobiliu-dujos-taupu.html>>