

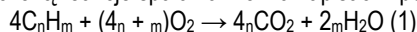
WPLYW WYBRANYCH PARAMETRÓW TECHNICZNYCH NA ZUŻYCIĘ PALIWA W SAMOCHODZIE Z SILNIKIEM SPALINOWYM

W dynamicznie rozwijającym się przemyśle motoryzacyjnym podstawowym problem jest zmniejszenie zużycia paliwa oraz emisji toksycznych związków znajdujących się w spalinach. Stale rosnąca liczba samochodów i wzrost natężenia ruchu powoduje, że problem użytkowania samochodów oraz ich wpływ na środowisko z roku na rok staje się coraz ważniejszy. Również ceny paliwa we współczesnych czasach coraz bardziej ukierunkowują kierowców na pojazdy o energooszczędnej eksploatacji, które pozwalają na obniżenie kosztów transportu. Użytkownicy pojazdów samochodowych coraz częściej zwracają uwagę na różnicę między rzeczywistym, a podanym przez producenta zużyciem paliwa. Celem badań była analiza parametrów technicznych samochodów, mających wpływ na zużycia paliwa w cyklu jazdy miejskim oraz drogowym.

WSTĘP

Spalanie paliwa jest to reakcja chemiczna utleniania, połączona z wydzielaniem dużej ilości ciepła. Silnik spalinowy jest urządzeniem technicznym, które zmienia energię chemiczną paliwa na energię cieplną w procesie spalania, a następnie przetwarza energię na pracę mechaniczną. Energia mechaniczna jest wykorzystywana do napędu pojazdów samochodowych [1-13].

Uproszczone reakcje spalania można zapisać w postaci:



gdzie:

C i H to symbole chemiczne węgla i wodoru,

n i m są liczbami całkowitymi, określają zawartość składników w cząsteczce paliwa.

Z podanego wzoru wynika, że produktami spalania, przy dobrze dobranej proporcji paliwa C_nH_m oraz tlenu O_2 są dwutlenki węgla CO_2 oraz woda H_2O .

Warunkiem poprawnego spalania jest uzyskanie mieszanki palnej – właściwe dobranie ilości paliwa oraz powietrza o odpowiednich właściwościach. Składem mieszanki palnej określa się stosunek mas powietrza i paliwa zmieszanych przed spalaniem.

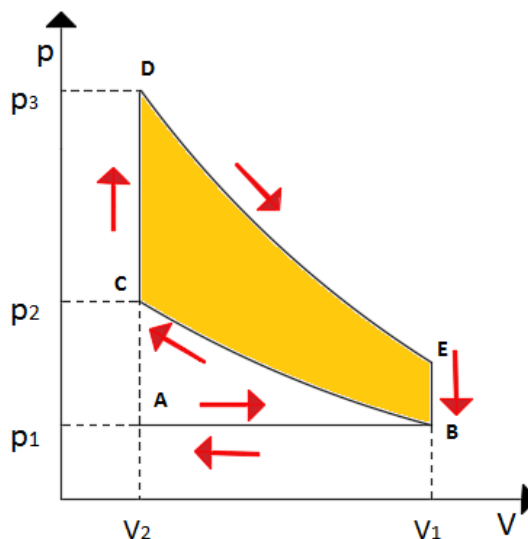
Mieszanka bogata jest to mieszanka o nadmiernej ilości paliwa, w stosunku do mas powietrza. Niedostateczna ilość powietrza uniemożliwia całkowite spalanie paliwa, powoduje to ulatanie się paliwa wraz ze spalinami. Mieszką ubogą nazywa się mieszkę o zbyt małej ilości paliwa, w stosunku do mas powietrza. Niewielki nadmiar powietrza w niektórych okolicznościach wpływa korzystnie dla procesu spalania. Znaczny nadmiar mas powietrza powoduje powolne spalanie lub uniemożliwia zapalenie mieszanki. Zarówno mieszanka bogata jak i uboga powoduje spadek mocy silnika, zwiększone zużycie paliwa oraz zwiększa toksyczność spalin [1-13].

Silnik o zapłonie iskrowym jest silnikiem cieplnym spalinowym, w którym do cylindra zostaje doprowadzona mieszanka palna. Przygotowanie mieszanki palnej musi być odpowiednio wcześniej, przed okresem spalania i zazwyczaj poza cylindrem (z wyjątkiem silników z wtryskiem bezpośrednim). Mieszanka palna zostaje sprężona, a następnie zapalona za pomocą obcego źródła zapłonu – iskry elektrycznej. W czasie zapłonu w komorze spalania, znajduje

się cała ilość mieszanki palnej przeznaczony do spalania w danym obiegu [1-13].

Obieg teoretyczny, który odwzorowuje zjawiska zachodzące w cylindrze silnika ZI, to obieg Otto. Jest to obieg z doprowadzeniem ciepła przy stałej objętości. Spalanie przebiega w krótkim czasie, przy niewiele zmieniającej się objętości komory spalania, tj. objętości nad tłokiem.

Schemat cyklu Otto został przedstawiony na rysunku 1.



Rys. 1. Cykl Otto silnika benzynowego

Objętość V_1 oraz V_2 odpowiadają górnemu i dolnemu położeniu tłoka. Obieg Otto składa się z następujących procesów składowych [1-13]:

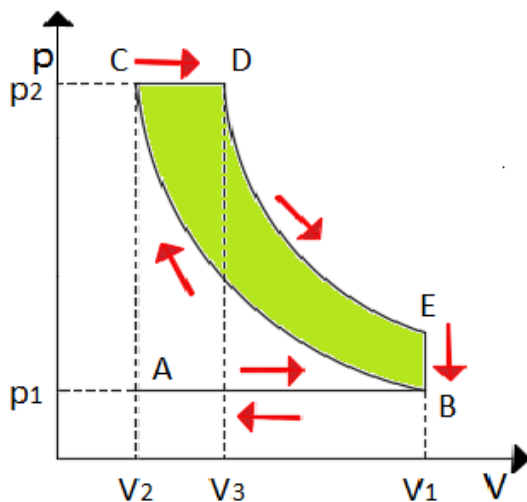
- AB – ssanie, zawór wylotowy otwiera się, tłok przesuwa się zasysając mieszankę paliwową. Następuje wzrost objętości do wartości V_1 przy stałym ciśnieniu;
- BC – sprężanie adiabatyczne, objętość zmniejsza się do wartości V_2 ;
- CD – wybuch mieszanki paliwowej, gwałtowny wzrost ciśnienia przy stałej objętości;

- DE – rozprężanie adiabatyczne, objętość wzrasta do wartości V_1 ;
- EB – chłodzenie izochoryczne, otwarcie zaworu wylotowego powodujące spadek ciśnienia do wartości p_1 .
- BA – wydech, w skutek ruchu tłoka gazy zostają usunięte, objętość zmniejsza się do wartości V_2 przy stałym ciśnieniu.

Silnik o zapłonie samoczynnym ZS zwany jest też często silnikiem wysokoprężnym lub silnikiem Diesla. Silnik zasysa do cylindra powietrza, a następnie spręża je tak, by paliwo wtrysnięte do komory spalania w okolicy GMP (górnym martwym położeniu tłoka w cylindrze o najmniejszej objętości przestrzeni roboczej) uległo samoczynnemu zapłonowi. Jest to możliwe jeżeli temperatura w czasie wtrysnięcia paliwa przekroczy jego temperaturę zapłonu. Przygotowanie mieszanki palnej następuje dopiero w cylindrze. Ponadto do zapłonu nie są potrzebne dodatkowe źródła ciepła, tak jak to jest w przypadku silników z zapłonem iskrowym. Jedynie podczas rozruchu zimnego silnika stosuje się w cylindrze lub w przewodzie dolotowym świecę rozruchową lub podgrzewacze w celu podgrzania powietrza. W czasie pojawienia się pierwszych ognisk samozapłonu, w komorze spalania nie ma jeszcze całej dawki paliwa, ponieważ wtrysk paliwa jeszcze trwa a paliwo spala się podczas dostarczania go do cylindra. Mieszanka palna jest tworzona w całym okresie wtrysku. Dużą rolę w jej tworzeniu odgrywa cały układ wtryskowy, a szczególnie takie parametry jak ciśnienie wtrysku i kąt wyprzedzenia wtrysku, a także konstrukcja rozpylacza [1-13].

Obieg teoretyczny dla silników o zapłonie samoczynnym nazywany jest cyklem Diesla. W obiegu Diesla ciepło jest doprowadzane przy stałym ciśnieniu.

Cykl pracy silnika Diesla został przedstawiony na rysunku 2.



Rys. 2. Cykl pracy silnika Diesla

Cykl Diesla składa się z następujących procesów [1-13]:

- AB – zassanie powietrza;
- BC – adiabatyczne sprężenie powietrza (bez paliwa);
- C – wstrzyknięcie paliwa w stanie ciekłym;
- CD – izobaryczne spalanie;
- EB – rozprężanie adiabatyczne.

Zalety silników ZS w porównaniu z silnikami ZI to [1-13]:

- większa ekonomiczność – większa sprawność ogólna o ok. 15-20%;
- dłuższe przebiegi międzynaprawcze.

Zalety silników ZI w porównaniu z silnikami ZS to [1-13]:

- mniejsza masa jednostkowa – 1,5 do 3,5 kg/kW w porównaniu do silników ZS – 1,8 do 4 kg/kW;
- łatwiejszy rozruch przy niskiej temperaturze;
- niższy koszt produkcji spowodowany mniejszą masą silnika i tańszymi materiałami niektórych części;
- większa prędkość obrotowa.

1. OPIS BADAŃ

Celem przeprowadzonych badań była analiza parametrów technicznych samochodów, mogących mieć wpływ na zużycie paliwa w cyklu jazdy miejskim oraz drogowym.

Zużycie paliwa przez samochód określa się zawsze w stosunku do przebytej drogi i wyraża się zazwyczaj w l/100 km. Wielkość tą nazywa się przebiegowym zużyciem paliwa i uznaje za parametr, który charakteryzuje stan techniczny silnika oraz całego samochodu [1-13].

Zużycie paliwa jest określane na podstawie pomiarów dla poszczególnych testów jezdnych, symulujących warunki pracy samochodu w danych warunkach drogowych – dla cyklu miejskiego oraz pozamiejskiego. Zróżnicowane testy drogowe pojazdów służące celom homologacyjnym wykonywane są na hamowni podwoziowej, wyposażonej w zautomatyzowaną aparaturę pomiarową.

Europejski cykl jazdy miejskiej ECE-15 składa się z czterech jednakowych dwustusekundowych następujących po sobie cyklach. Odzwierciedlają jazdę w dużych europejskich miastach. Każdy cykl odbywa się na rolkach hamowni na trasie 4052 m ze średnią prędkością 18,7 km/h, a maksymalną równą 50 km/h. Od 2000 roku początek cyklu pomiarowego następuje przy zimnym silniku samochodu. Podczas tego cyklu mierzone jest zużycie paliwa dla cyklu miejskiego i emisji spalin.

Europejski cykl jazdy pozamiejskiej (drogowy) – EDUC zaczyna się od razu po zakończeniu cyklu miejskiego i trwa 400 sekund. Obejmuje jazdę ze średnią prędkością 62,6 km/h i maksymalną 120 km/h lub 90 km/h dla małych i wolnych samochodów. Podczas tego cyklu mierzona jest wartość zużycia paliwa i emisji spalin dla drogowego cyklu jazdy.

Przebiegowe zużycie paliwa zgodnie z normą 93/116/ECE obliczane jest jako średnia ważona składająca się z 0,37 wartości cyklu jazdy miejskiej, oraz 0,63 wartości dla drogowego cyklu jazdy

W celu analizy parametrów technicznych wpływających na zużycie paliwa w samochodach z silnikiem o zapłonie iskrowym oraz samoczynnym, stworzono bazę danych. W stworzonej bazie danych opisano samochody takimi parametrami jak:

- pojemność skokowa silnika;
- masa własna pojazdu;
- liczba cylindrów;
- stopień sprężania;
- maksymalna moc pojazdu;
- prędkość obrotowa dla maksymalnej mocy;
- maksymalny moment obrotowy;
- prędkość obrotowa dla maksymalnego momentu obrotowego;
- szerokość przekroju opon;
- średnica osadzenia w calach
- wskaźnik profilu opony;
- wysokość samochodu;
- długość samochodu;
- szerokość samochodu;
- współczynnik oporów powietrza c_x ;
- dopuszczalna masa całkowita;
- rozstaw osi;
- rozstaw kół;

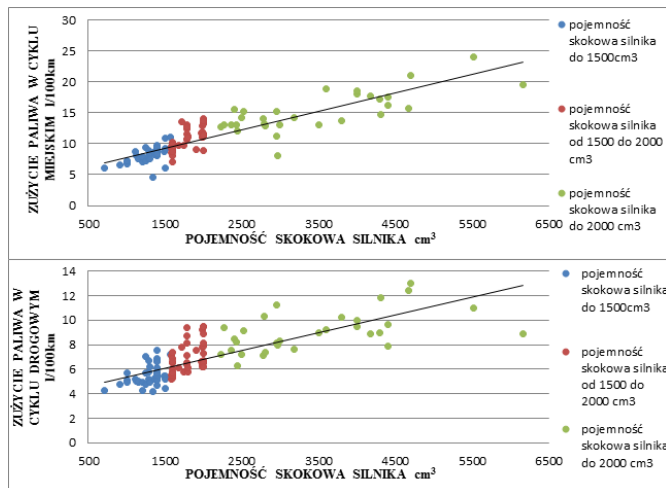
- rok produkcji;
- prędkość maksymalna;
- typ nadwozia;
- zużycie paliwa w cyklu miejskim;
- zużycie paliwa w cyklu drogowym.

W bazie zapisano po 120 samochodów z silnikiem z zapłonem iskrowym i samoczynnym. Opis samochodów był zgodny z danymi podawanymi przez producenta.

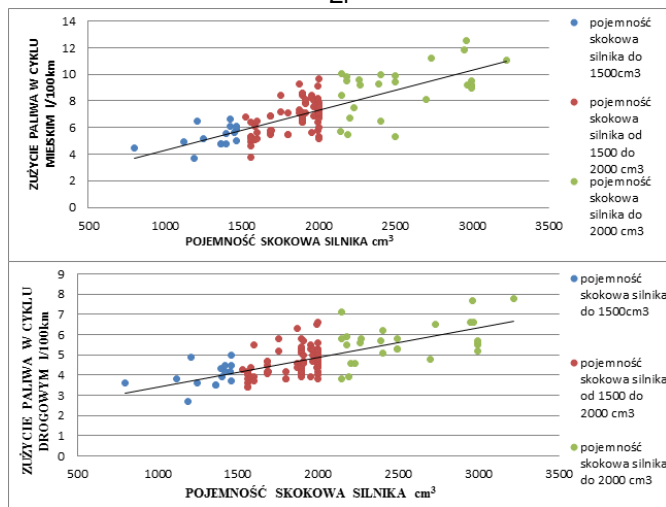
Według danych katalogowych wybranych do badań samochodów z silnikami o zapłonie samoczynnym, najniższe zużycie paliwa wynosiło 2,7 l/100 km dla jazdy w cyklu drogowym oraz 3,7 l/100 km dla jazdy w cyklu miejskim. Najwyższe zużycie paliwa dla jazdy w cyklu miejskim wynosi 12,5 l/100 km, a dla cyklu drogowego wynosi 7,5 l/100 km. Wśród samochodów z silnikiem o zapłonie iskrowym najniższe zużycie paliwa wynosi 4,2 l/100 km dla jazdy w cyklu drogowym, oraz 4,6 l/100 km w cyklu miejskim. Najwyższe zużycie paliwa wynosi 24 l/100 km dla cyklu miejskiego oraz 13 l/100 km w cyklu drogowym.

2. WYNIKI BADAŃ

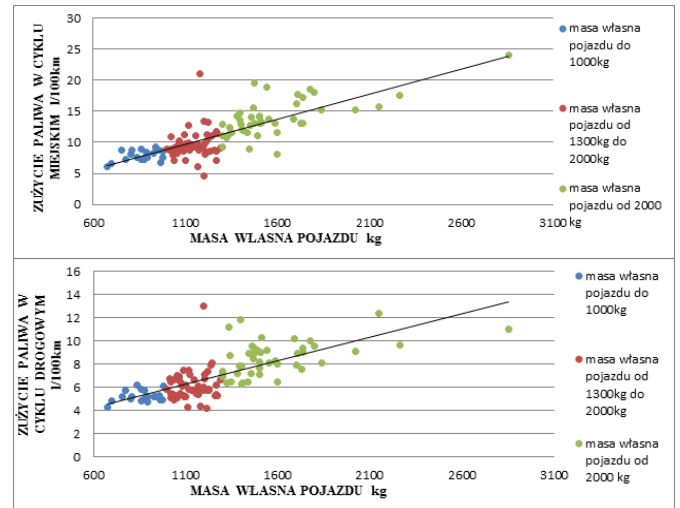
Na kolejnych rysunkach pokazano wpływ wybranych parametrów na zużycie paliwa w cyklu miejskim i drogowym oddzielnie dla samochodów z silnikiem o zapłonie iskrowym i samoczynnym.



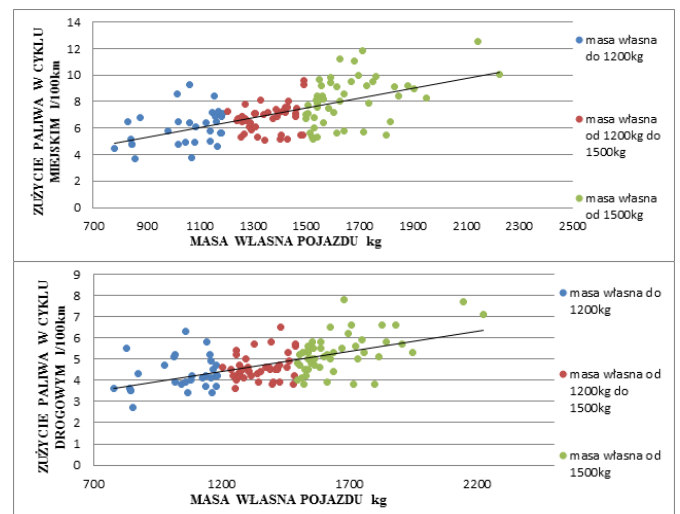
Rys. 3. Zużycie paliwa w zależności od pojemności skokowej silnika ZI



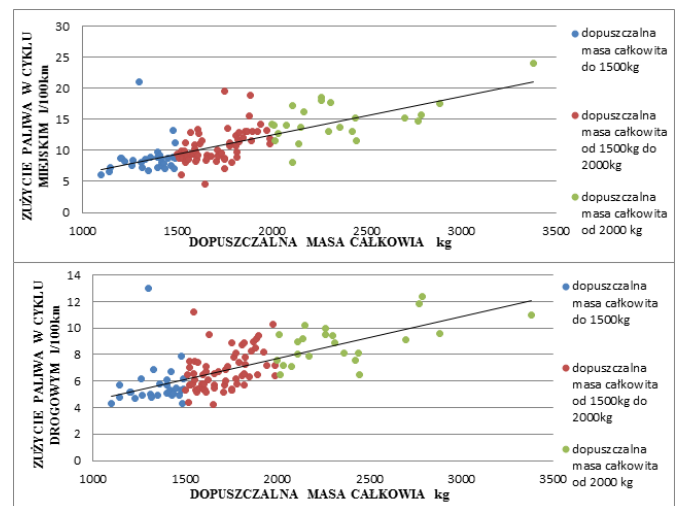
Rys. 4. Zużycie paliwa w zależności od pojemności skokowej silnika ZS



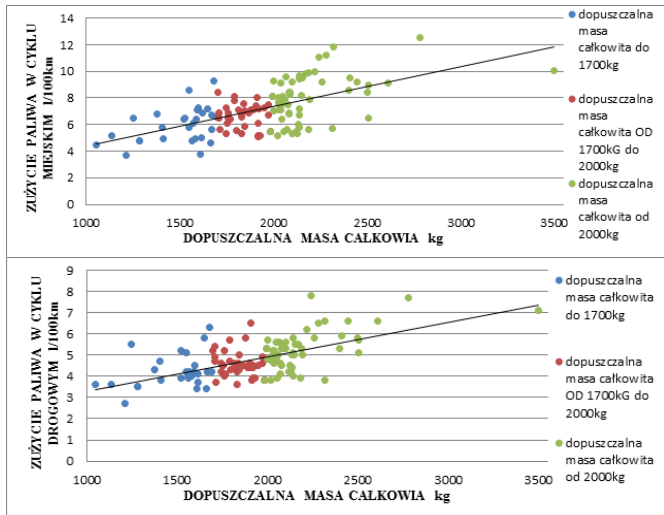
Rys. 4. Zużycie paliwa w zależności od masy własnej pojazdu z silnikiem ZI



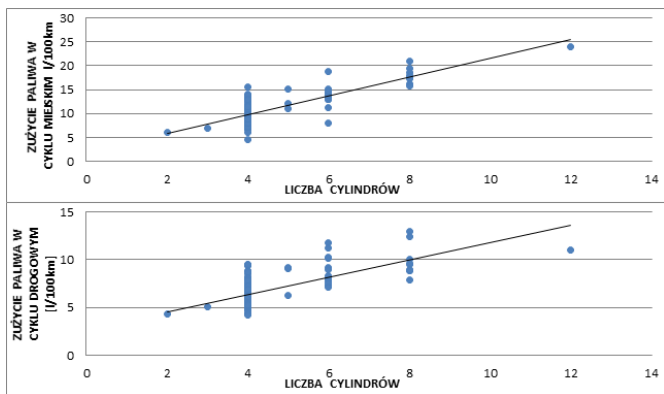
Rys. 5. Zużycie paliwa w zależności od masy własnej pojazdu z silnikiem ZS



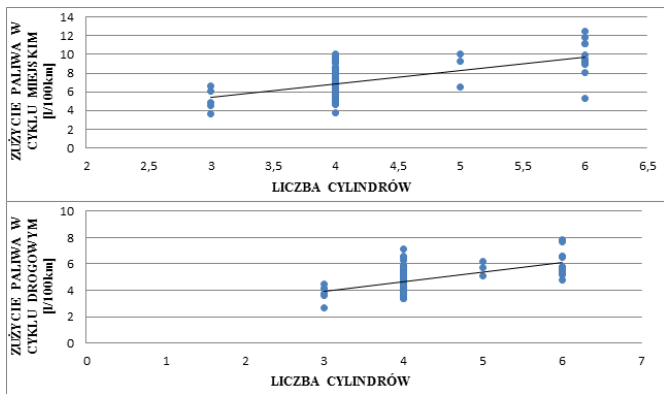
Rys. 6. Zużycie paliwa w zależności od dopuszczalnej masy całkowitej pojazdu z silnikiem ZI



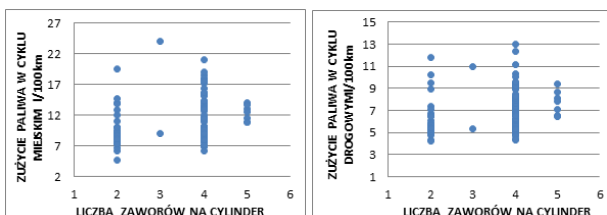
Rys. 7. Zużycie paliwa w zależności od dopuszczalnej masy całkowitej pojazdu z silnikiem ZS



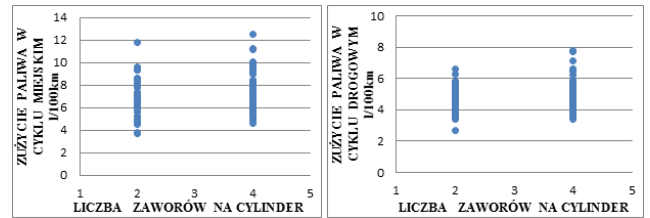
Rys. 8. Zużycie paliwa w zależności od liczby cylindrów pojazdu z silnikiem ZI



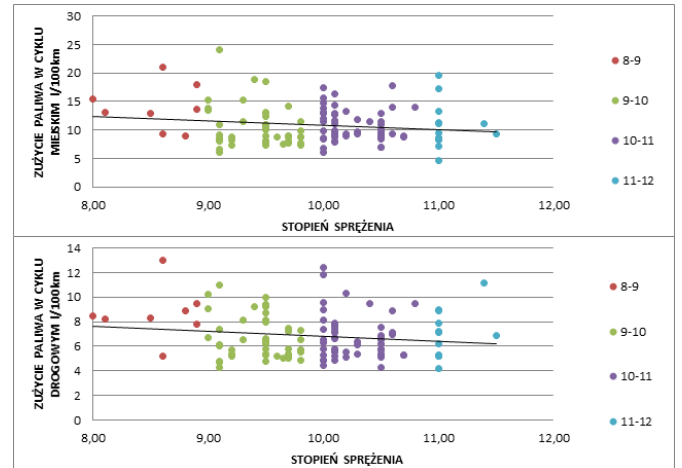
Rys. 9. Zużycie paliwa w zależności od liczby cylindrów pojazdu z silnikiem ZS



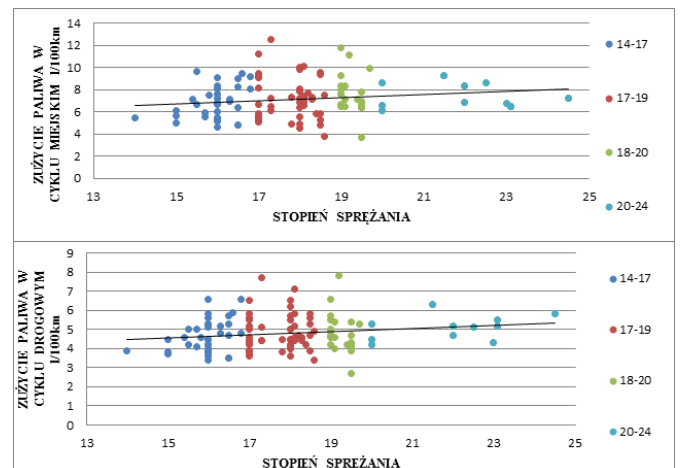
Rys. 10. Zużycie paliwa w zależności od liczby zaworów na cylinder pojazdu z silnikiem ZI



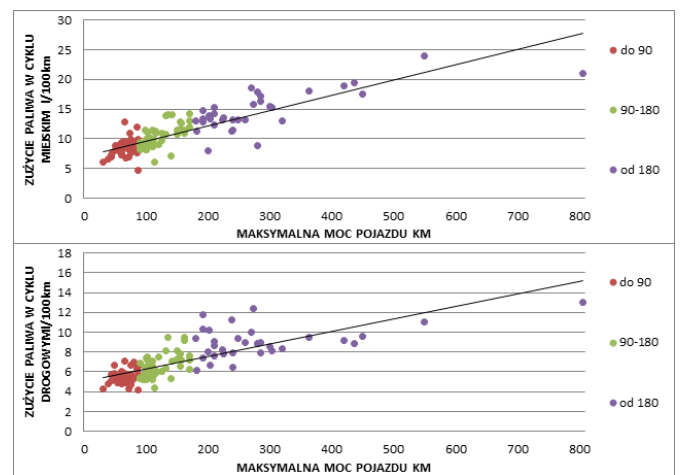
Rys. 11. Zużycie paliwa w zależności od liczby zaworów na cylinder pojazdu z silnikiem ZS



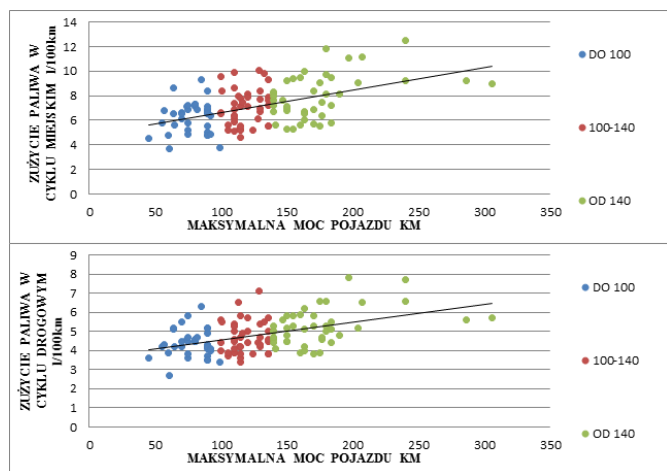
Rys. 12. Zużycie paliwa w zależności od stopnia sprężenia pojazdu z silnikiem ZI



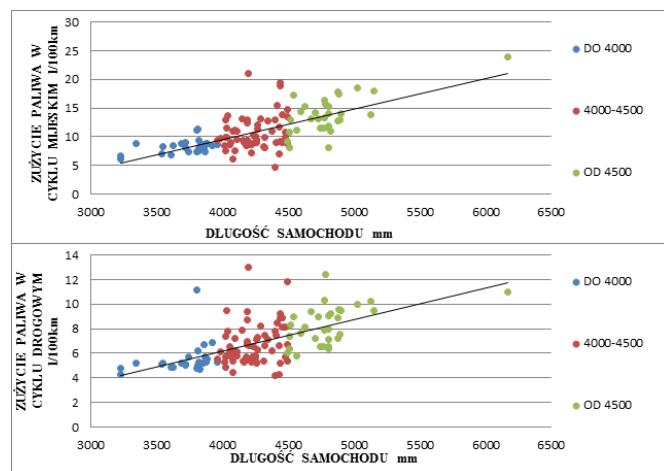
Rys. 13. Zużycie paliwa w zależności od stopnia sprężenia pojazdu z silnikiem ZS



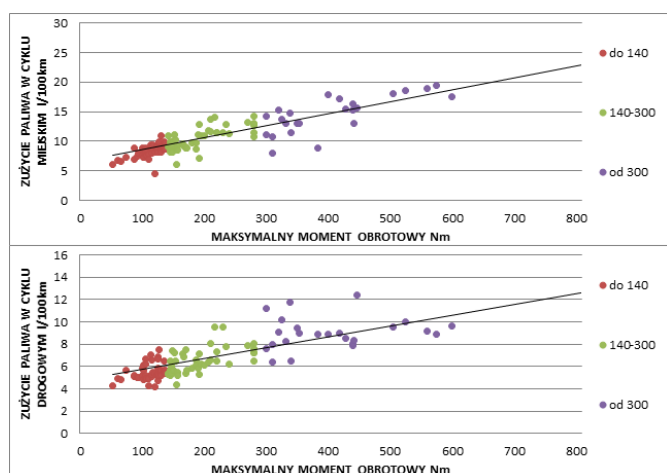
Rys. 14. Zużycie paliwa w zależności od maksymalnej mocy pojazdu z silnikiem ZI



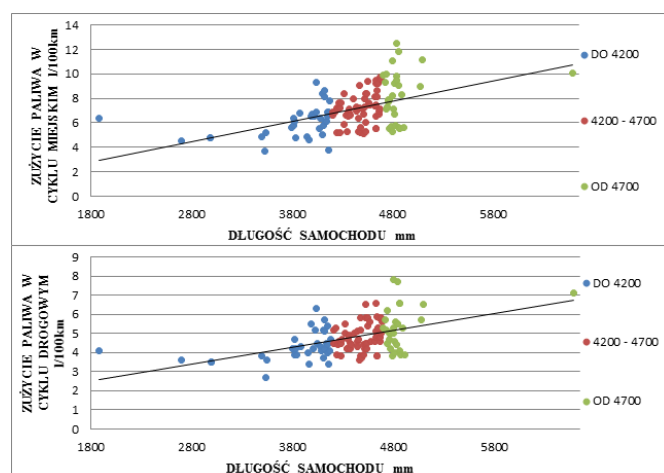
Rys. 15. Zużycie paliwa w zależności od maksymalnej mocy pojazdu z silnikiem ZS



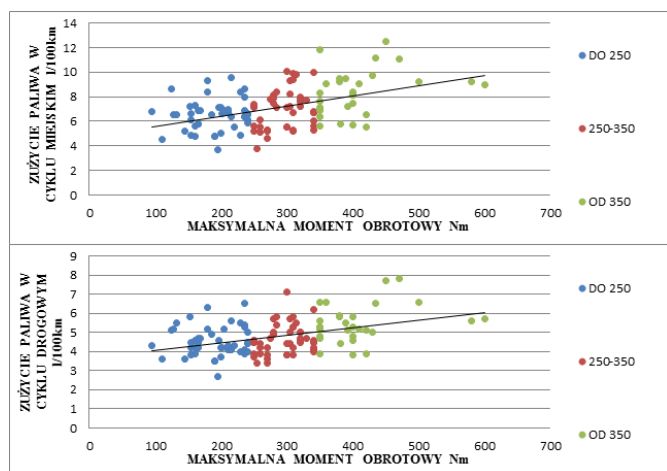
Rys. 18. Zużycie paliwa w zależności od długości samochodu z silnikiem ZI



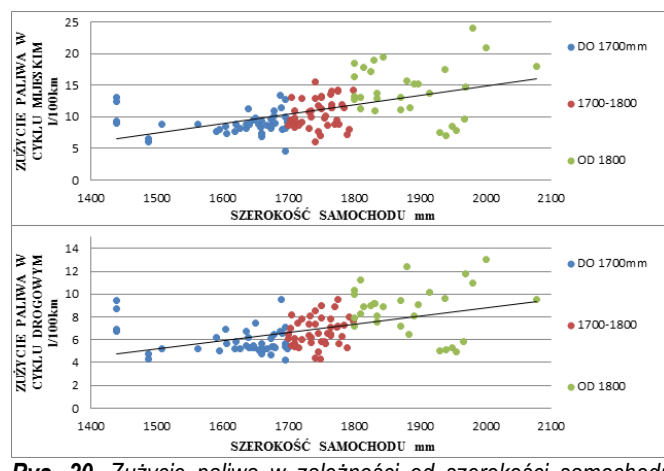
Rys. 16. Zużycie paliwa w zależności od maksymalnego momentu obrotowego pojazdu z silnikiem ZI



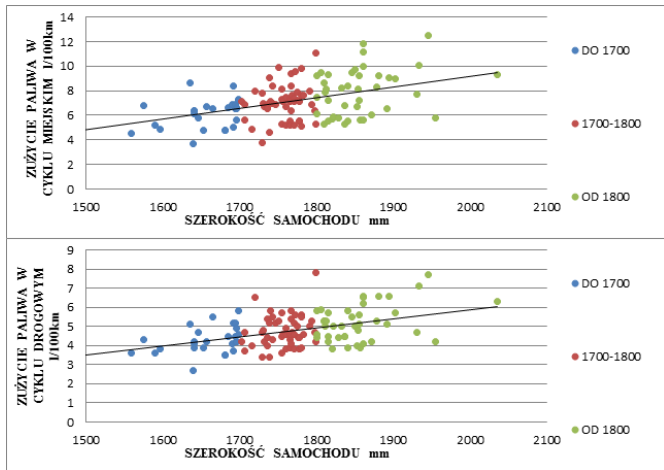
Rys. 19. Zużycie paliwa w zależności od długości samochodu z silnikiem ZS



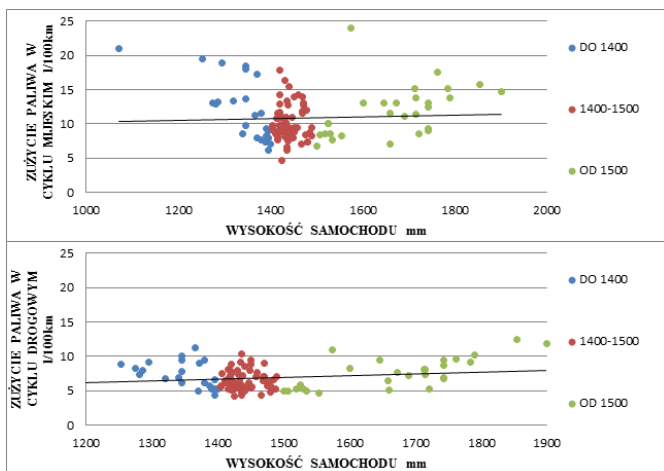
Rys. 17. Zużycie paliwa w zależności od maksymalnego momentu obrotowego pojazdu z silnikiem ZS



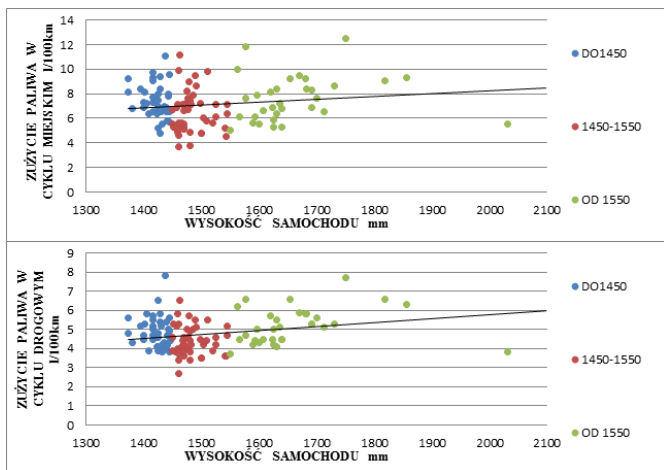
Rys. 20. Zużycie paliwa w zależności od szerokości samochodu z silnikiem ZI



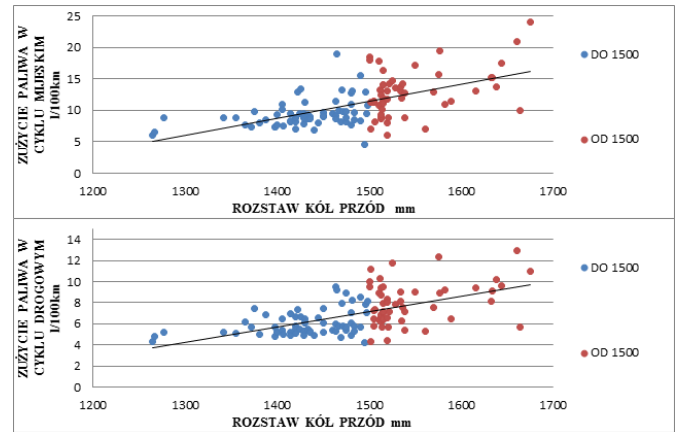
Rys. 21. Zużycie paliwa w zależności od szerokości samochodu z silnikami ZS



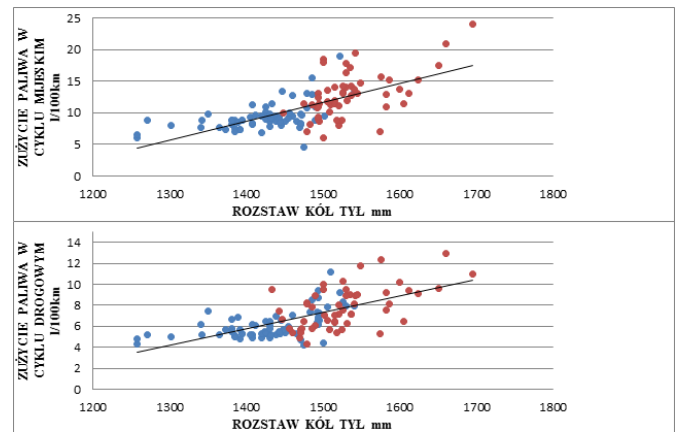
Rys. 22. Zużycie paliwa w zależności od wysokości samochodu z silnikami ZI



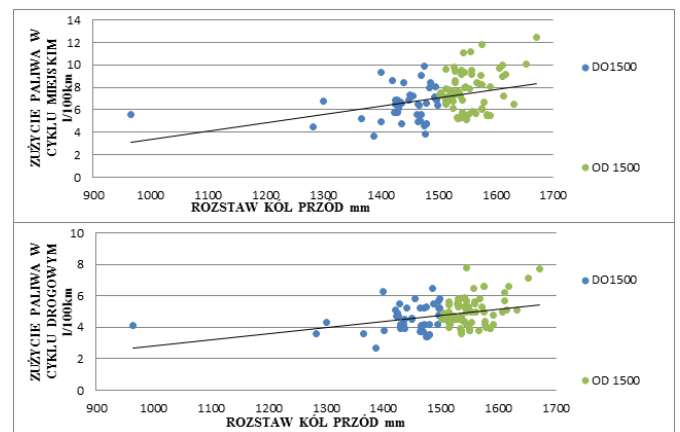
Rys. 23. Zużycie paliwa w zależności od wysokości samochodu z silnikami ZS



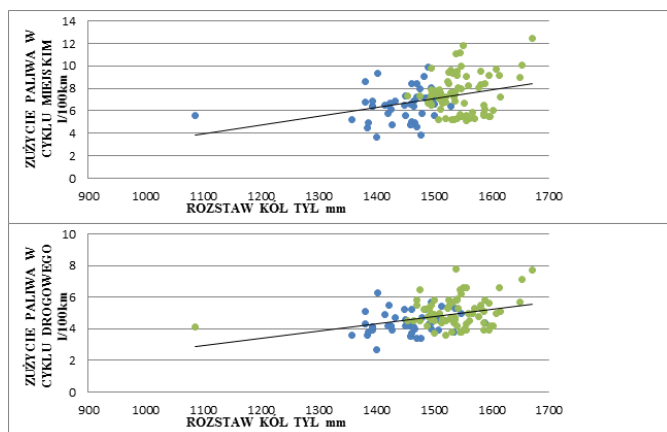
Rys. 24. Zużycie paliwa w zależności od rozstawu kół przednich samochodu z silnikami ZI



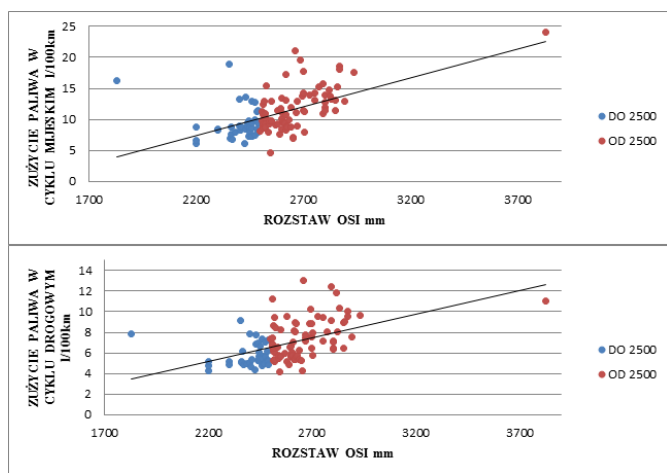
Rys. 25. Zużycie paliwa w zależności od rozstawu kół tylnych samochodu z silnikami ZI



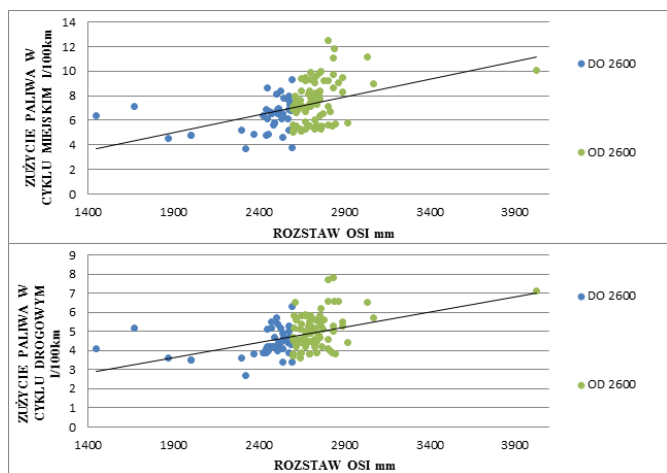
Rys. 26. Zużycie paliwa w zależności od rozstawu kół przednich samochodu z silnikami ZS



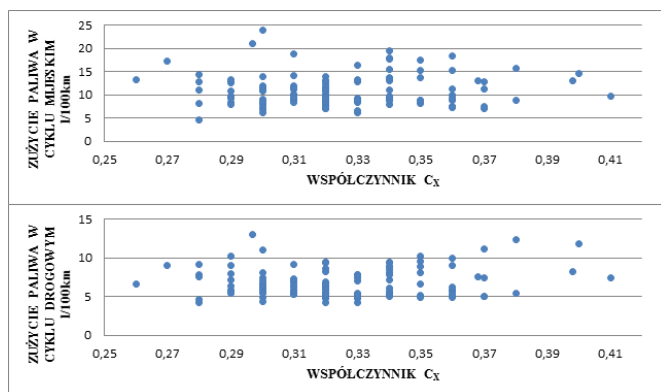
Rys. 27. Zużycie paliwa w zależności od rozstawu kół tylnych samochodu z silnikiem ZI



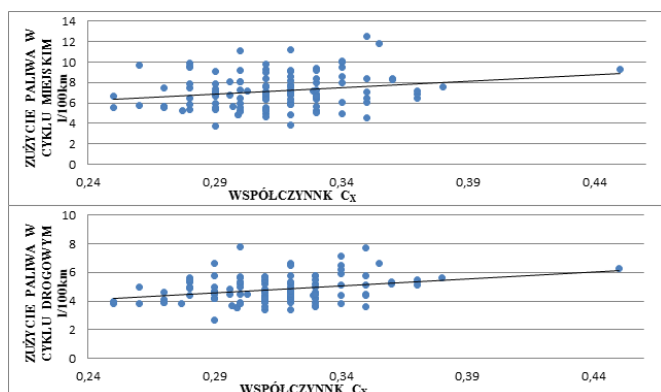
Rys. 28. Zużycie paliwa w zależności od rozstawu osi samochodu z silnikiem ZI



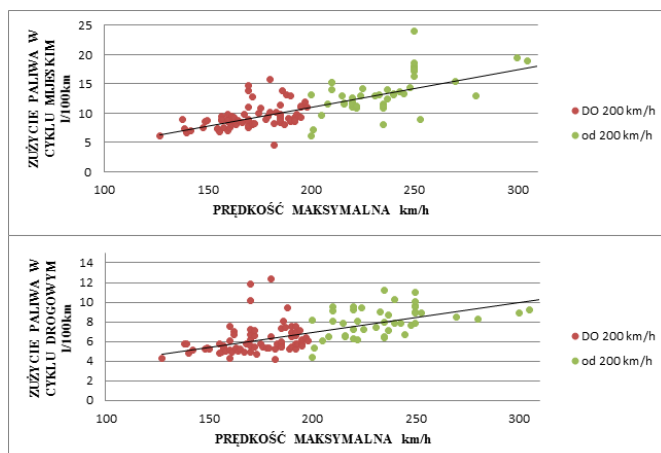
Rys. 29. Zużycie paliwa w zależności od rozstawu osi samochodu z silnikiem ZS



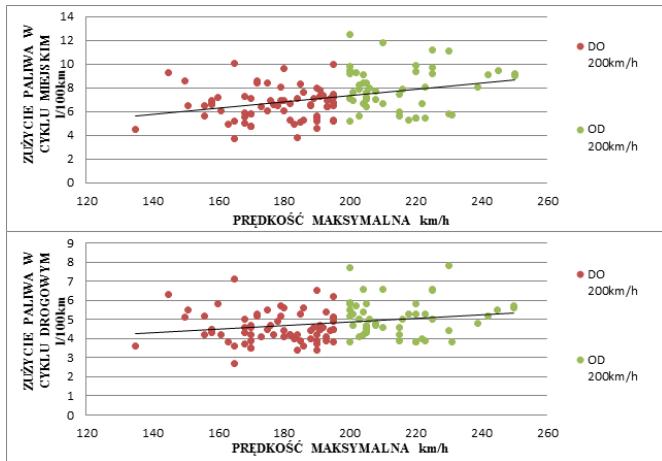
Rys. 30. Zużycie paliwa w zależności od współczynnika c_x samochodu z silnikiem ZI



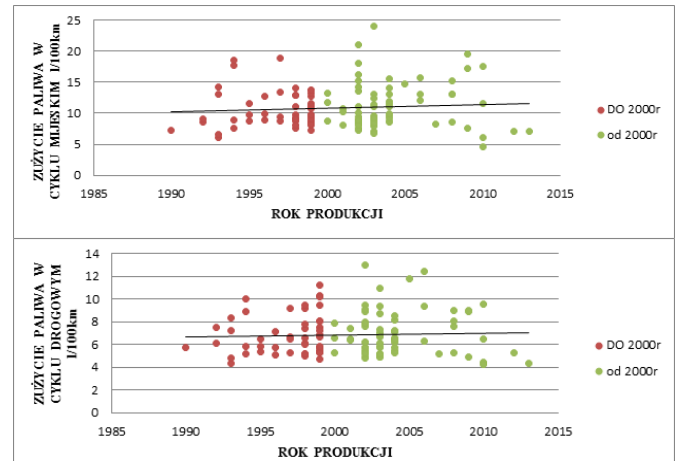
Rys. 31. Zużycie paliwa w zależności od współczynnika c_x samochodu z silnikiem ZS



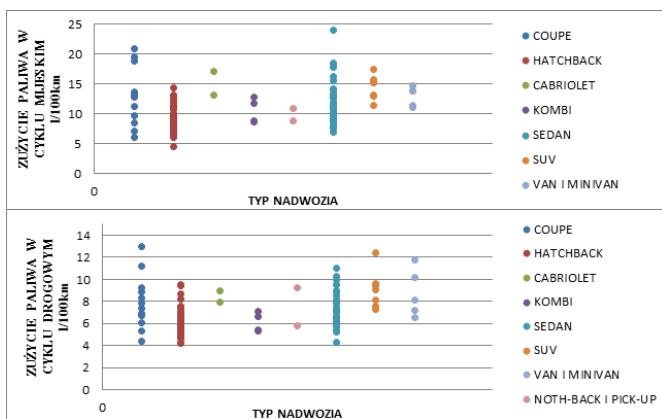
Rys. 32. Zużycie paliwa w zależności od prędkości maksymalnej samochodu z silnikiem ZI



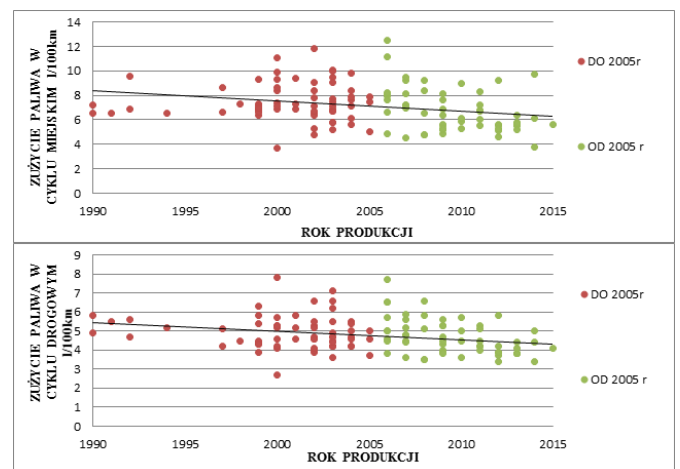
Rys. 33. Zużycie paliwa w zależności od prędkości maksymalnej samochodu z silnikiem ZS



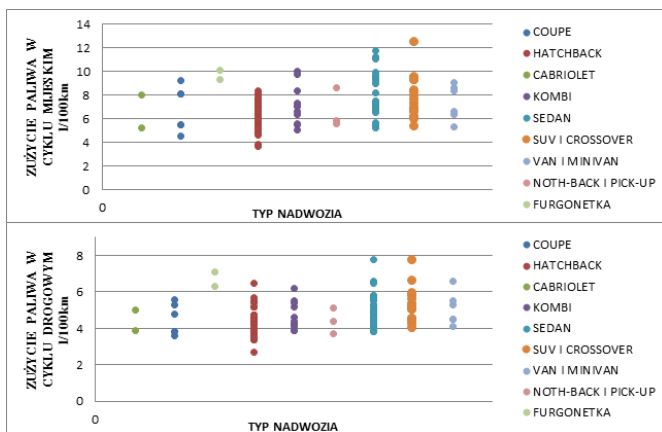
Rys. 36. Zużycie paliwa w zależności od roku produkcji samochodu z silnikiem ZI



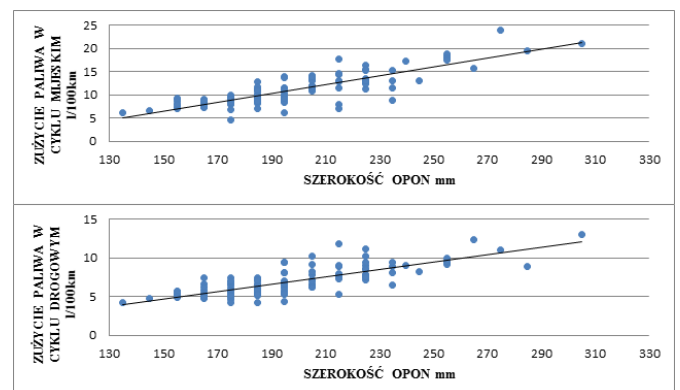
Rys. 34. Zużycie paliwa w zależności od typu nadwozia samochodu z silnikiem ZI



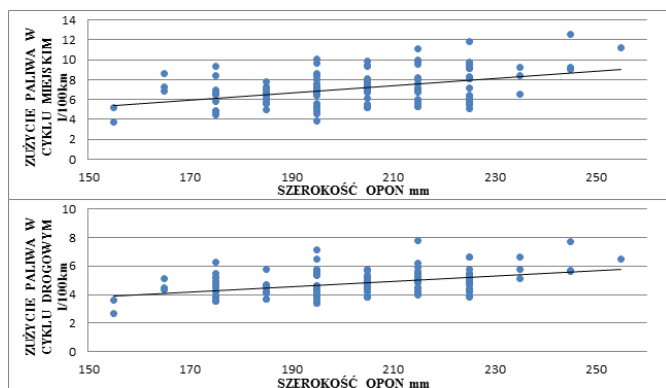
Rys. 37. Zużycie paliwa w zależności od roku produkcji samochodu z silnikiem ZS



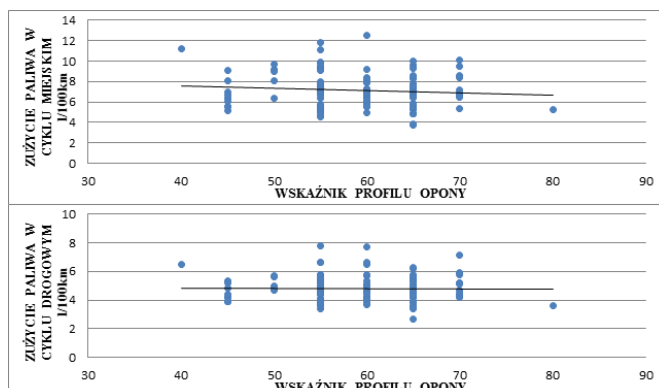
Rys. 35. Zużycie paliwa w zależności od typu nadwozia samochodu z silnikiem ZS



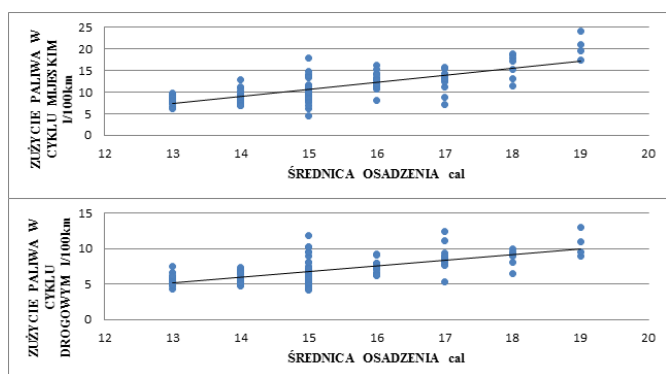
Rys. 38. Zużycie paliwa w zależności od szerokości opon samochodu z silnikiem ZI



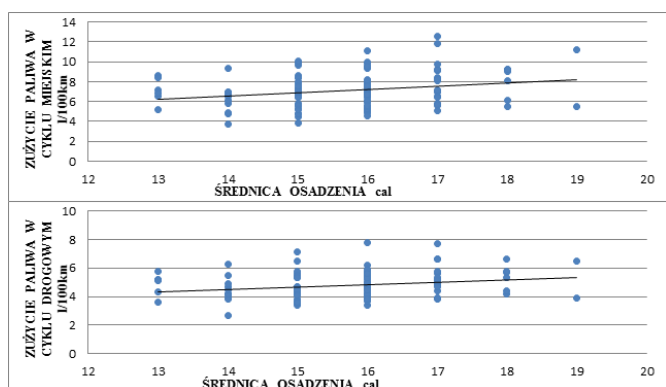
Rys. 39. Zużycie paliwa w zależności od szerokości opon samochodu z silnikiem ZS



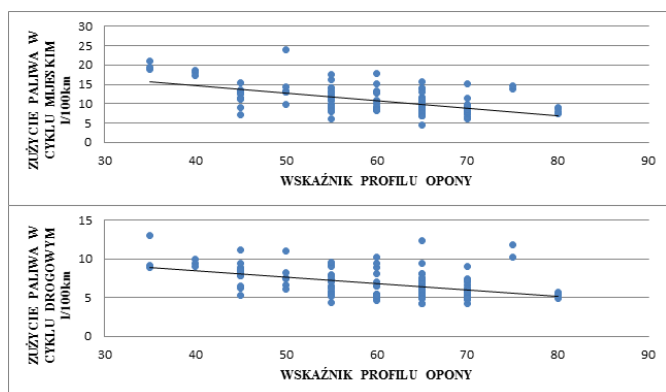
Rys. 43. Zużycie paliwa w zależności od wskaźnika profilu opony samochodu z silnikiem ZS



Rys. 40. Zużycie paliwa w zależności od średnicy osadzenia kół samochodu z silnikiem ZI



Rys. 41. Zużycie paliwa w zależności od średnicy osadzenia kół samochodu z silnikiem ZS



Rys. 42. Zużycie paliwa w zależności od wskaźnika profilu opony samochodu z silnikiem ZI

PODSUMOWANIE

W ostatnich kilkunastu latach wzrost cen paliw, a także świadomość zagrożeń, jakie powoduje motoryzacja na środowisko naturalne, spowodował ogromne zainteresowanie tematyką zmniejszenia zużycia paliwa oraz emisją toksycznych składników spali.

W celu zmniejszenia emisji szkodliwych substancji wydobywających się w postaci spalin wprowadza się kolejne normy EURO, które stawiają producentom samochodów ściśle i bardzo restrykcyjne wymagania dotyczące emisji spalin.

Należy zaznaczyć, że niewątpliwym wpływem na wielkość zużycia paliwa ma stan techniczny całego pojazdu wraz z jego poszczególnymi układami i częściami. Na całym świecie prowadzone są liczne badania, w efekcie których zwiększy się ich trwałość i niezawodność [14-26].

Na podstawie analizowanych parametrów wpływających na zużycie paliwa w samochodach z silnikiem o zapłonie iskrowym i silnikiem o zapłonie samoczynnym można wyciągnąć następujące wnioski:

- samochody z silnikiem o zapłonie samoczynnym zużywają mniej paliwa, niż pojazdy z silnikiem benzynowym;
- o zużyciu paliwa w samochodach w głównej mierze decydują trzy parametry takie jak: pojemność skokowa silnika, masa pojazdu oraz maksymalny moment obrotowy;
- parametry takie jak: szerokość opon, prędkość maksymalna, maksymalny moment obrotowy, maksymalna moc pojazdu, masa całkowita i dopuszczalna oraz pojemność skokowa silnika, charakteryzują się widoczną zależnością ze zużyciem paliwa – wraz ze zwiększeniem się wymienionych parametrów rośnie zużycie paliwa;
- współczynnik oporów powietrza c_x stale pomniejszany przez producentów samochodów dążących do jak najmniejszych wartości, w analizowanych samochodach w stworzonej bazie danych okazał się bezwzględnie wpływać na zużycie paliwa.

BIBLIOGRAFIA

1. Budzik G., Jaskólski J., *Obciążenia cieplne tłoków silników spalinowych*, Oficyna Wydawnicza Politechniki Rzeszowskiej, Rzeszów 2004.
2. Chłopek Z., *Ochrona środowiska naturalnego*, Wydawnictwa Komunikacji i Łączności, Warszawa 2002.
3. Luft S., *Podstawy budowy silników*, Wydawnictwa Komunikacji i Łączności, Warszawa 2006.
4. Merksiz J., *Ekologiczne problemy silników spalinowych*, Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, Poznań 1999.

5. Niewczas A., *Trwałość zespołu tłok-pierścienie tłokowe-cylinder silnika spalinowego*, Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, Warszawa 1998.
6. Romaniszyn K.M., *Alternatywne zasilanie samochodów benzyną oraz gazami LPG i CNG*, Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, Warszawa 2007.
7. Rychter T., Teodorczyk A., *Teoria silników tłokowych*, Wydawnictwa Komunikacji i Łączności, Warszawa 2006.
8. Ubysz A., *Współczesne silniki samochodowe*, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice 2003.
9. Ubysz A., *Poszanowanie energii w pojazdach samochodowych*, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice 2003.
10. Wajand J.A., Wajand J.T., *Tłokowe silniki spalinowe średnio i szybkoobrotowe*, Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, Warszawa 2005.
11. Wendeker M., *Sterowanie napętnieniem w silniku samochodowym*, Lubelskie Towarzystwo Naukowe, Lublin 1999.
12. Wendeker M., *Sterowanie wtryskiem benzyny w silniku samochodowym*, Lubelskie Towarzystwo Naukowe, Lublin 1999.
13. Wendeker M., *Sterowanie zapłonem w silniku samochodowym*, Lubelskie Towarzystwo Naukowe, Lublin 1999.
14. Fabian M., Stanová E., Fedorko G., Kmeť S., Fabianová J., Krajňák J., *Parametric CAD model of a double-lay six strand wire rope*, „Manufacturing Technology” 2016, vol. 16, no. 3, p. 489-496, ISSN: 1213-2489.
15. Figlus T., Konieczny Ł., Burdzik R., Czech P., *The effect of damage to the fuel injector on changes of the vibroactivity of the diesel engine during its starting*, „Vibroengineering Procedia” 2015, vol. 6, p. 180-184, ISSN: 2345-0533.
16. Grega R., Homišin J., Krajňák J., Urbanský M., *Analysis of the impact of flexible couplings on gearbox vibrations*, „Scientific Journal of Silesian University of Technology. Series Transport” 2016, vol. 91, p. 43-50, ISSN: 0209-3324, DOI: <https://doi.org/10.20858/sjsutst.2016.91.4>.
17. Harachová D., *Deformation of the elastic wheel harmonic gearing and its effect on toothling*, „Grant journal” 2016, vol. 5, no. 1, p. 89-92, ISSN: 1805-0638.
18. Homišin J., Kaššay P., Puškár M., Grega R., Krajňák J., Urbanský M., Moravič M., *Continuous tuning of ship propulsion system by means of pneumatic tuner of torsional oscillation*, „International Journal of Maritime Engineering: Transactions of The Royal Institution of Naval Architects” 2016, vol. 158, no. Part A3, p. A231-A238, ISSN: 1479-8751.
19. Kaššay P., Urbanský M., *Torsional natural frequency tuning by means of pneumatic flexible shaft couplings*, „Scientific Journal of Silesian University of Technology. Series Transport” 2015, vol. 89, p. 57-60, ISSN: 0209-3324, DOI: <https://doi.org/10.20858/sjsutst.2015.89.6>.
20. Konieczny Ł., Burdzik R., Warczek J., Czech P., Wojnar G., Młyńczak J., *Determination of the effect of tire stiffness on wheel accelerations by the forced vibration test method*, „Journal of Vibroengineering” 2015, vol. 17(8), p. 4469-4477, ISSN: 1392-8716.
21. Mantič M., Kuřka J., Kopas M., Faltinová E., Petróci J., *Special device for continuous deceleration of freight cableway trucks*, „Scientific Journal of Silesian University of Technology. Series Transport” 2016, vol. 91, p. 89-97, ISSN: 0209-3324, DOI: <https://doi.org/10.20858/sjsutst.2016.91.9>.
22. Medvecká-Beňová S., *Influence of the face width and length of contact on teeth deformation and teeth stiffness*, „Scientific Journal of Silesian University of Technology. Series Transport” 2016, vol. 91, p. 99-106, ISSN: 0209-3324, DOI: <https://doi.org/10.20858/sjsutst.2016.91.10>.
23. Puškár M., Bigoš P., Puškárová P., *Accurate measurements of output characteristics and detonations of motorbike high-speed racing engine and their optimization at actual atmospheric conditions and combusted mixture composition*, „Measurement” 2012, vol. 45, p. 1067-1076, ISSN: 0263-2241.
24. Tomko T., Puskar M., Fabian M., Boslai R., *Procedure for the evaluation of measured data in terms of vibration diagnostics by application of a multidimensional statistical model*, „Scientific Journal of Silesian University of Technology. Series Transport” 2016, vol. 91, p. 125-131, ISSN: 0209-3324, DOI: <https://doi.org/10.20858/sjsutst.2016.91.13>.
25. Vojtková J., *Reduction of contact stresses using involute gears with asymmetric teeth*, „Scientific Journal of Silesian University of Technology. Series Transport” 2015, vol. 89, p. 179-185, ISSN: 0209-3324, DOI: 10.20858/sjsutst.2015.89.19.
26. Zuber N., Bajrić R., Šostakov R., *Gearbox faults identification using vibration signal analysis and artificial intelligence methods*, „Eksploracja i Niezawodność - Maintenance And Reliability” 2014, vol. 16(1), p. 61-35, ISSN: 1507-2711.

The impact of selected technical parameters on the fuel consumption in a car with combustion engine

In the dynamically developing automotive industry the primary issue is to reduce fuel consumption and emissions of toxic compounds contained in exhaust gases. The constantly growing number of cars and the increase in traffic congestion means that the problem of car use and its impact on the environment from year to year is becoming increasingly important. Also fuel prices in recent times increasingly direct the drivers to vehicles with an energy-saving operation, which allows reducing transport costs. Users of motor vehicles are increasingly turning attention to the difference between the actual fuel consumption and specified by the manufacturer. The aim of the study was to analyse technical parameters of cars, affecting fuel consumption in urban driving cycle and road driving cycle.

Autorzy:

inż. **Monika Urbańczyk** – Wydział Transportu, Politechnika Śląska
 dr hab. inż. **Piotr Czech**, prof. nzw. Pol. Śl. – Wydział Transportu, Politechnika Śląska
 dr inż. **Piotr Gustof** – Wydział Transportu, Politechnika Śląska
 mgr inż. **Katarzyna Turoń** – Wydział Transportu, Politechnika Śląska
 mgr inż. **Roman Urbańczyk** – Wydział Transportu, Politechnika Śląska
 mgr **Karolina Koldys** – Wydział Transportu, Politechnika Śląska