

Jacek MACKOWSKI

WPEŁYW SPOSOBU EKSPLOATACJI NA ŻUŻYCIE PALIWA PRZEZ POJAZDY SAMOCHODOWE

Streszczenie. W pracy w sposób popularny przedstawiono wpływ czynników zależnych od kierowcy na zużycie paliwa przez pojazdy samochodowe. Podniesienie kultury obsługi samochodu oraz umiejętne jego prowadzenie przyczyniają się nie tylko do zmniejszenia zużycia paliwa, ale również zwiększają bezpieczeństwo ruchu, pośrednio wpływając również na ochronę środowiska. W artykule uzależniono zużycie paliwa od predyspozycji do pełnienia roli kierowcy, techniki jazdy, stanu technicznego oraz wyposażenia dodatkowego pojazdu. Zwrócono uwagę, że największe oszczędności można uzyskać stosując właściwą technikę jazdy. Podkreślono, że w ruchu pozamiejskim o zużyciu paliwa decyduje maksymalna prędkość, a w ruchu miejskim masa samochodu.

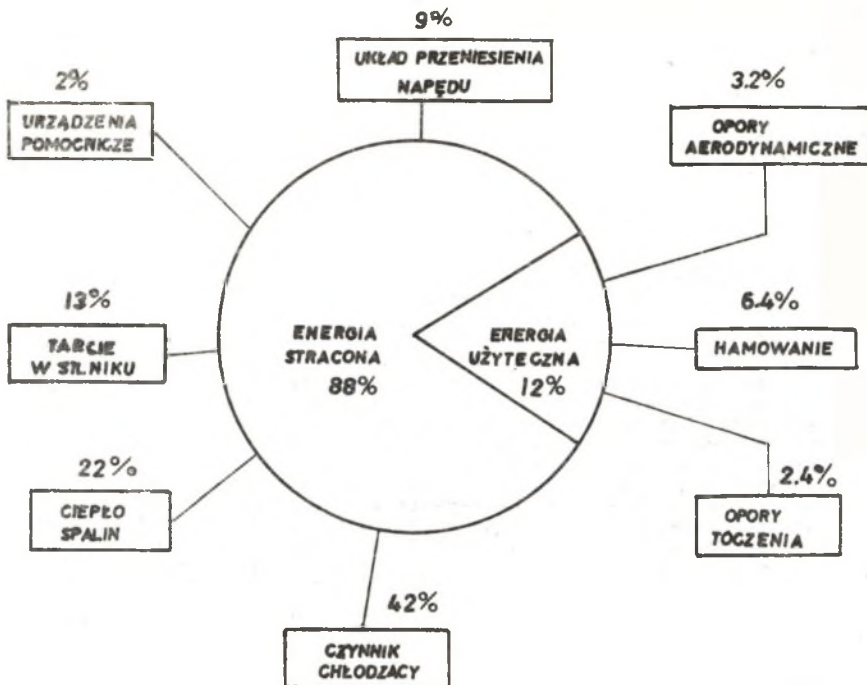
Gwałtowny rozwój techniki samochodowej wymaga stałego podnoszenia kultury technicznej jego użytkowników. Nie można mówić o zmniejszeniu zużycia paliwa przez samochód rozpatrując oddzielnie pojazd a oddzielnie kierowcę. Razem stanowią układ decydujący o możliwościach zmniejszenia zużycia paliwa, dlatego coraz doskonalsze technicznie samochody wymagają coraz większych umiejętności od ich użytkowników.

1. Wstęp

Jak pokazuje rysunek 1, zużycie energii, jakie występuje w samochodzie, jest w decydującej mierze uzależnione od czynników, na jakie kierowca nie ma wpływu. Jednak są czynniki takie, jak styl jazdy, stan techniczny czy wyposażenie dodatkowe pojazdu, które wpływają na zużycie paliwa, a są zależne od kierowcy. A zatem system eksploatacji jest najważniejszym subiektywnym czynnikiem, jaki ma kierowca do dyspozycji w celu zmniejszania zużycia paliwa, ale zużycie paliwa zależy również od jego predyspozycji do tego zawodu. Dlatego dobrze jest zastanowić się, w jakiej grupie kierowców znajdujemy się.

Kierowców, jakich spotykamy na naszych drogach, można podzielić na pięć grup. Do pierwszej grupy zaliczamy kierowców, którym się bardzo spieszy. Przez cały czas jazdy utrzymują bardzo wysokie obroty silnika. Wyprzedzają wszystkich, migają światłami, przekraczają bardzo znacznie wszystkie dozwolone prędkości, hamują z piskiem opon, wytwarzają najwięcej spalin i mają do pokonania największy opór powietrza (który, jak wiadomo, rośnie ze wzrostem prędkości). Z reguły są to młodzi mężczyźni, którzy niedawno otrzymali

prawo jazdy. Jeżdżą tak do pierwszego wypadku, który ze względu na brak doświadczenia i wyobraźni przychodzi stosunkowo wcześnie.



Rys. 1. Zużycie energii przez samochód w ruchu miejskim
Fig. 1. Energy consumption for the car in the city traffic

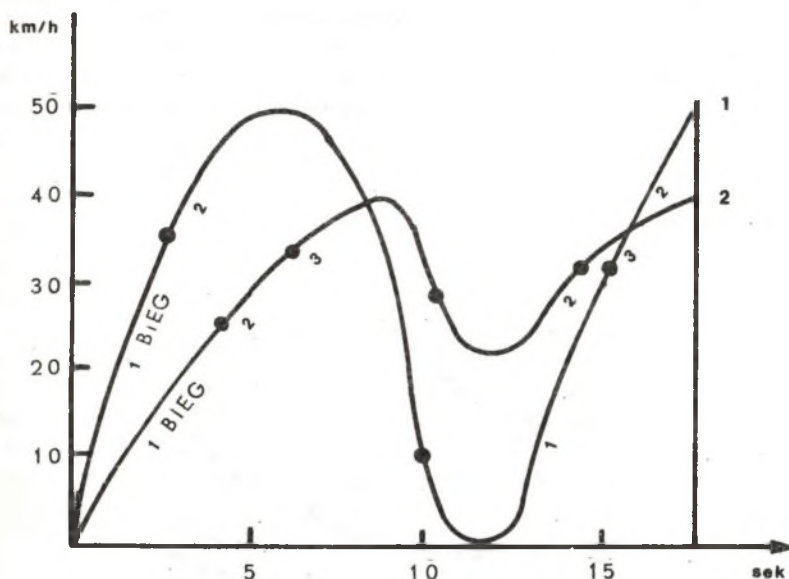
Przeciwieństwem tej grupy są kierowcy, którzy stosunkowo późno zdecydowali się uzyskać prawo jazdy. Ci jeżdżą powoli, sądząc (zresztą błędnie), że w ten sposób najmniej zużywają pojazd i paliwo, a jazda ich jest bezpieczna. Na szczęście obie te grupy są najmniej liczne. Niestety w obu tych grupach znajdują się osoby, którym nigdy nie powinno być wydane prawo jazdy.

Do trzeciej grupy zaliczamy osoby nerwowe. Co przyspieszają bardzo szybko, osiągają chwilowe duże prędkości, sądzą, że zawsze są pierwsi. Wyprzedzają dla samego wyprzedzenia, gdy znajdują się na przodzie, ich prędkość spada. Dziwią się, jak na następnych światłach doganiają ich "ci maruderzy" albo jak na postoju mijają ich wielkie samochody ciężarowe, jadące stosunkowo wolno. W rzeczywistości ich przeciętna prędkość jest dużo niższa niż przypuszczają, za to zużycie paliwa dużo większe. Jest to grupa, która bezwzględnie egzekwuje swoje pierwszeństwo na drogach. Oni wszystko wiedzą

najlepiej i zawsze mają rację. Często używają hamulców i najczęściej oni właśnie pokazują, co sądzą o innych użytkownikach drogi.

Czwarta grupa to kierowcy wzorowi, ci cały czas myślą o tym, co robią. W grupie tej znajdują się kierowcy taksówek i kierowcy zawodowi. Ich spokojny styl jazdy jest najbardziej ekonomiczny, a pozornie wolny sposób jazdy tak samo szybko do celu prowadzi jak kierowców poprzednich.

Różnice w stylu jazdy kierowców czwartej i trzeciej grupy pokazuje rys. 2. Mimo że obaj do celu dojeżdżają w tym samym czasie, to jednak chwilowe prędkości, jakie osiągają, są bardzo różne.



Rys. 2. Wpływ charakteru kierowcy na chwilowe prędkości samochodu:

1 - u kierowcy grupy trzeciej, 2 - u kierowcy grupy czwartej

Fig. 2. An influence of a driver's character on the instantaneous car velocity

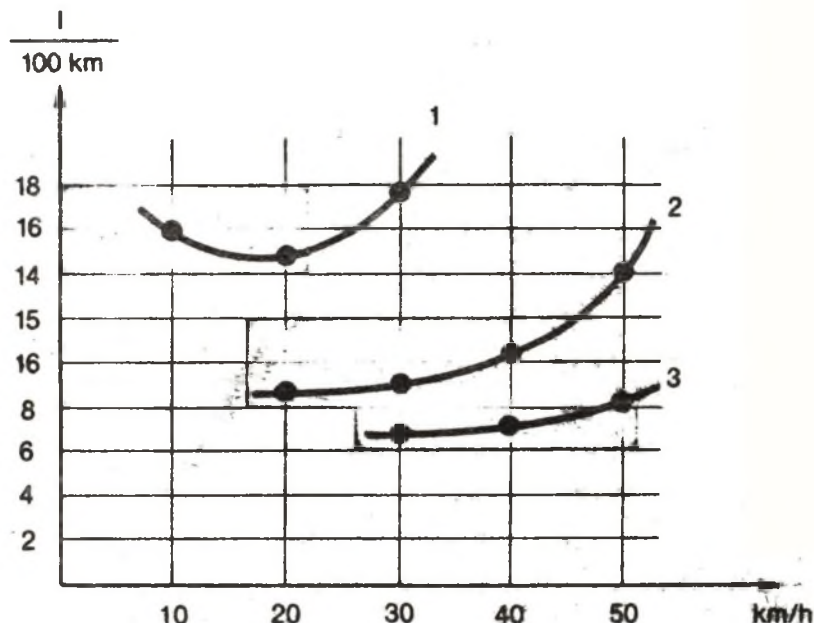
Piąta grupa to kierowcy amatorzy, którzy w zależności od nastroju, w jakim się znajdują, zbliżają się zachowaniem do jednej z wymienionych wcześniej grup. Wysokie ceny eksploatacji samochodu i reglamentowanie benzyny powoduje, że ta grupa kierowców rośnie najbardziej, z czasem przekształcając się we wzorowych kierowców z grupy czwartej.

Z punktu widzenia zużycia paliwa najbardziej porządane byłoby, aby najlicniejszą była grupa czwarta. A grupę tę powiększyć można między innymi przez systematyczne dostarczanie materiałów informujących o wpływie różnych czynników na zużycie paliwa.

2. Styl jazdy

Analizując styl jazdy należy uwzględnić, czy dotyczy on warunków miejskich czy pozamiejskich.

W ruchu miejskim należy przede wszystkim uwzględnić natężenie ruchu pojazdów. A zatem należy szybko osiągnąć prędkość eksploatacyjną i starać się ją utrzymać dostosowując się do aktualnych warunków ruchu. Zbyt wolne rozpędzanie pojazdu może tak samo więcej zużyć paliwa jak rozpędzanie nadmierne, a zatem z instrukcji obsługi samochodu należy zobaczyć, przy jakich obrotach silnik najekonomiczniej pracuje i w tych okolicach trzeba je utrzymywać, starając się jechać na jak najwyższym biegu. Jak widać z wykresu 3, im wyższy bieg, tym niższe zużycie paliwa. Może się zdarzyć, że przy tej samej prędkości zużycie paliwa będzie się różniło o kilka litrów na 100 kilometrów w zależności od biegu, na którym kontynuuje się jazdę.



Rys. 3. Zużycie paliwa w litrach na 100 km w funkcji prędkości samochodu na poszczególnych biegach z zaznaczeniem zakresów ekonomicznych

Fig. 3. Fuel consumption [l/100 km] as a function of car velocity for each gear with economic range assignment

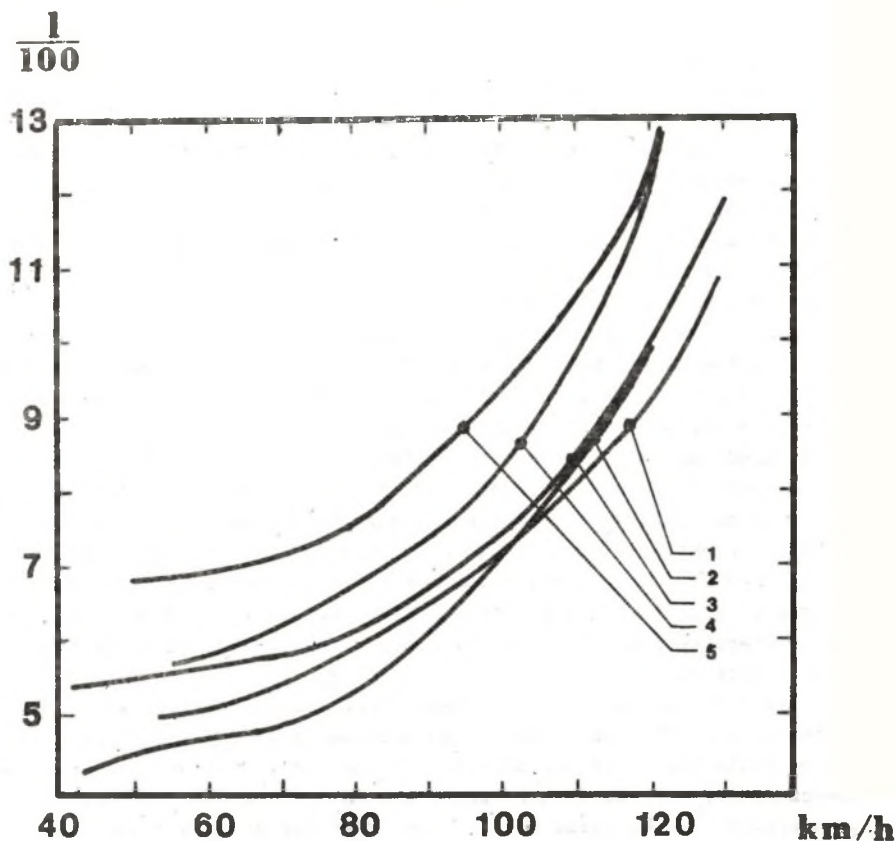
Bieg pierwszy służy w zasadzie tylko do ruszania, po przejechaniu paru metrów, np. dwóch długości samochodu, należy włączyć bieg drugi i stosunkowo szybko, równomiernie przyspieszając, włączyć bieg trzeci po osiągnięciu prze-

widzianej dla niego minimalnej prędkości. Postępujemy tak, gdy jedziemy z małym obciążeniem i przy nagrzanym silniku, przy silniku zimnym jazda na poszczególnych biegach musi trwać odpowiednio dłużej, ale o wyłączeniu ssania albo przynajmniej o częściowym jego zmniejszeniu należy cały czas pamiętać i w zależności od zachowania się samochodu czynności te wykonywać. Szczególnie ważne jest (nie tylko ze względu na nadmierne zużycie paliwa, ale i pojazdu), aby zimnego silnika nie trzymać na wysokich obrotach. Natomiast należy dążyć do jak najszybszego nagrzania silnika, a zatem nagrzewanie silnika na biegu jałowym mija się z celem, bo znacznie wydłuża czas nagrzewania. Często widać, jak zimą kierowcy po uruchomieniu silnika odgarniają śnieg, czyszczą oblodzone szyby i specjalnie zwlekają z rozpoczęciem jazdy. Jak zatem należy rozgrzewać silnik? Przy niskich temperaturach otoczenia, jak tylko silnik zaczyna reagować na pedał gazu, należy rozpocząć jazdę, aby do minimum skrócić czas jego nagrzewania. Natomiast dalszym ograniczeniem prędkości na poszczególnych biegach jest liczba oktanowa i związany z nią proces spalania. Ważne jest, aby nie dopuścić do spalania stukowego. Osobom nie mającym doświadczenia, duże usługi może oddać tu wakuometr, który obiektywnie przy spadku podciśnienia najlepiej wskaże, kiedy trzeba zmienić bieg na niższy, aby w pogoni za zmniejszonym zużyciem paliwa nie zniszczyć silnika. Zmianę biegów z niższego na wyższy dobrze jest podpatrzeć u kierowcy zawodowego, który nigdy w takich wypadkach nie rozpędza nadmiernie silnika.

Najkrótsza droga wcale nie jest zawsze najszybsza a przede wszystkim najekonomiczniejsza. Dlatego trzeba przeanalizować trasę, jaką zwykle pokonuje się, może jakiś objazd będzie bardziej ekonomiczny. Przeszkodą będzie tu przyzwyczajenie. I znowu w takim przypadku można podpatrzeć trasę, jaką wybiera kierowca taksówki, albo można wykorzystać stoper do wyznaczenia czasów przejazdu różnych wybranych wariantów tras. A zatem rozmyślnie zaplanowana trasa i spokojna jazda w większości przypadków umożliwia osiągnięcie najkrótszych czasów przejazdu, a te są przeważnie najoszczędniejsze.

Należy zdawać sobie sprawę z tego, że w ruchu miejskim na zużycie paliwa poza techniką jazdy w decydujący sposób wpływa masa samochodu. W literaturze przyjmuje się, że nawet do 0,7 l/100 km można zaoszczędzić zmniejszając masę o 100 kg. Natomiast w ruchu pozamiejskim najłatwiej można zmniejszyć zużycie paliwa poprzez ograniczenie prędkości maksymalnej i utrzymanie stałej prędkości eksploatacyjnej.

Jak wygląda zużycie paliwa dla różnych samochodów osobowych na biegu bezpośrednim w funkcji prędkości jazdy "najlepiej obrazuje rys. 4. Jak wiadomo, w ogólnych oporach samochodu opór powietrza zaczyna dominować dopiero po przekroczeniu 60 km/h i później gwałtownie rośnie, czego odzwierciedleniem są krzywe zużycia paliwa. A zatem ograniczenie prędkości maksymalnej ma decydujący wpływ na zużycie paliwa poza miastem. Zmniejszanie tej prędkości powoduje, że silnik utrzymuje się w korzystnym zakresie prędkości obrotowej, a potrzeba hamowania występuje rzadziej, strata czasu jest minimalna, a bezpieczeństwo jazdy bez porównania większe.



Rys. 4. Wykresy zużycia paliwa w funkcji prędkości jazdy samochodem:
1 - Skoda, 2 - Polski Fiat 126p, 3 - Zastava 1100p, 4 - Wartburg 353w,
5 - Polski Fiat 125p

Fig. 4. Graphs of fuel consumption as functions of car velocity

W ruchu pozamiejskim, o ile warunki na to pozwalają i bezpieczeństwo jest zachowane, należy wykorzystać jazdę rozpędem. Na biegu jałowym można też dojeżdżać do z daleka widocznych skrzyżowań z sygnalizacją świetlną, aby uniknąć zatrzymania się i włączenia niskich biegów. Przy zamkniętych barierach kolejowych i wszędzie tam, gdzie zatrzymanie trwa głęzej niż 1 minutę, korzystniej jest silnik wyłączyć. Oczywiście nie można tu podać jednoznacznej reguły, bo wszystko zależy od sytuacji na drodze, a ta za każdym razem jest inna.

Długotrwała jazda poza miastem powoduje, że kierowca wpada w stan "letargu". Dlatego bardzo ważne jest zdawanie sobie sprawy z subiektywności swoich zmysłów.

Analiza pracy kierowcy powoduje, że nie tylko zużycie paliwa będzie mniejsze, ale i jazda będzie mniej nerwowa. Niestety wymaga to ciągłego kontrolowania swojego postępowania.

3. Stan techniczny pojazdu

Prawidłowy stan techniczny pojazdu jest drugim po stylu jazdy czynnikiem mającym zasadniczy wpływ na zużycie paliwa. Usunięte we właściwym czasie drobnych niedomagań nie tylko zmniejsza zużycie paliwa, ale znacznie wydłuża przebiegi międzynaprawcze. Jeżeli częściowo można usprawiedliwić niedomagania podzespołów wymagających od kierowcy większego przygotowania technicznego, to jak można wytłumaczyć zbyt niskie ciśnienie w ogumieniu. Wygląda na to, że kontrola ciśnienia w ogumieniu nie jest ulubioną rozrywką kierowców, o czym świadczą koła samochodów jeżdżących po ulicach. Przy okazji należy przypomnieć, że pomiar ciśnienia przeprowadza się przed jazdą, a nie na nagrzanym oponach, kiedy ciśnienie wzrasta. Przy kontroli ciśnienia należy pamiętać o piątym kole. Spadek ciśnienia o 0,05 MPa powoduje 5% wzrost zużycia paliwa i znacznie przyspiesza zużycie opon. Kontrolę należy przeprowadzać nie rzadziej niż raz w miesiącu. Regulacje zaworów, układu zapłonowego oraz zasilania są również bardzo ważne, należy je przeprowadzać przy obecnych przebiegach co najmniej raz w roku, a nie dopiero wtedy, gdy zużycie paliwa zaczyna nadmiernie wzrastać albo co gorsze silnik odmawia posłuszeństwa. Podobnie nie docenia się stanu technicznego układu hamulcowego, sprawdzając w czasie corocznych przeglądów co najwyżej siłę hamowania. Z punktu widzenia zmniejszenia zużycia paliwa należy sprawdzić, czy po zwolnieniu pedału hamulca koła swobodnie kręcą się przy podniesionym samochodzie.

Należy pamiętać, że regulacja sprawnych elementów w samochodzie jest łatwiejsza, a zatem tańsza niż ich ewentualna naprawa czy w ostateczności wymiana i znacznie wydłuża czas pracy danego połączenia. A nawet i te niewielkie nakłady poniesione na obsługę zwrócą się stosunkowo szybko w postaci oszczędzonego paliwa.

4. Wyposażenie dodatkowe

Ostatnią grupę czynników wpływających na zużycie paliwa stanowią te elementy dodatkowego wyposażenia, które zwiększają opór powietrza, jaki samochód musi pokonać. Czasami kierowcy wożą na dachu bagażnik, tłumacząc wtedy, że poruszając się z niewielkimi prędkościami, niewiele zwiększa się zużycie paliwa. Może rzeczywiście w przeliczeniu na 100 km nie wygląda to dużo, ale jeżeli samochód może rocznie przejechać ok. 6000...10000 km, to jest to już znaczna ilość niepotrzebnie straconej benzyny. Nie wszyscy też wiedzą, że otwarcie okna, założenie ozdobnych deklin na koła, anten, dodatko-

wych świateł czy wlotów powietrza z reguły zwiększa zużycie paliwa. Również przy wyborze lusterek bocznych i ich zakładaniu należy zastanowić się nad ich wpływem na zwiększone opory powietrza, a nie tylko kierować się modą czy estetyką.

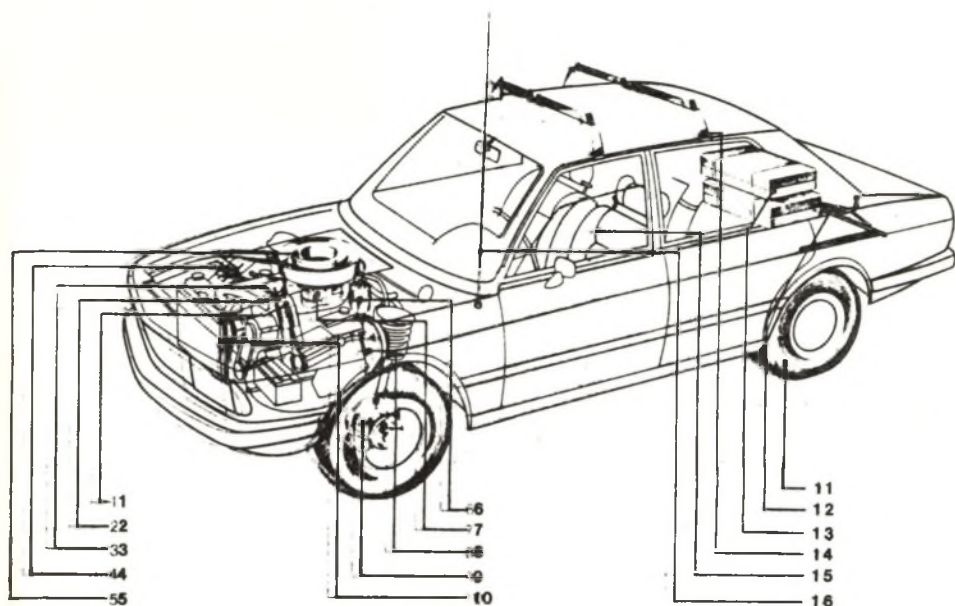
Natomiast zupełnie nie doceniane jest korzystanie ze wskazań obrotomierza i podciśnieniomierza, a właśnie te dwa wskaźniki ułatwiają początkowemu kierowcy właściwe dobieranie ekonomicznego położenia przepustnicy. Nawet zawodowi kierowcy często nie zdają sobie sprawy z subiektywności swoich zmysłów, nie mówiąc już o tym, że do spadku parametrów swojego samochodu przyzwyczajamy się i wydają się nam one normalne. Tak szeroko komentowana wśród kierowców diagnostyka organoleptyczna jest trudna do przeprowadzenia, bo obecnie produkowane silniki pracują cicho, a odgłosy pracy zagłuszają hałasy otoczenia. Tak więc stosowanie obu tych wskaźników jest bardzo zalecane w każdym samochodzie. Spotykane natomiast w niektórych samochodach znaki na szybkościomierzu wskazują maksymalne prędkości, jakie na danym biegu nie mogą być przekraczane, a o optymalnych obrotach nic nie mówią.

5. Zakończenie

Podsumowując można powiedzieć, że nieumiejętna jazda, złe uruchamianie silnika, niedocenianie stanu technicznego może spowodować 100% zwiększenie zużycia paliwa, tym też należy tłumaczyć bardzo duże rozbieżności w wynikach zużycia paliwa osiąganych przez niektórych kierowców na pojazdach tej samej marki. Jako optymistyczny sygnał należy przyjąć wiadomość, że coraz więcej kierowców podaje dość niskie zużycie paliwa w swoich samochodach i choć należy tu uwzględnić celowe zaniżanie podawanych wielkości, to jednak świadczy o docenianiu problemu. Bardzo przyczyniło się do tego reglamentowanie benzyny. Oszczędna jazda to w końcu zmniejszone zanieczyszczenie środowiska i zwiększone bezpieczeństwo na drogach. Chcąc zmniejszyć zużycie paliwa w swoim samochodzie, to przede wszystkim należy wiedzieć, gdzie, jak i kiedy to zużycie powstaje i dopiero potem można wyciągnąć odpowiednie wnioski. Rysunek 5 pokazuje podstawowe miejsca w samochodzie, które mogą powodować nadmierne zużycie paliwa.

LITERATURA

- [1] Januła J., Szczeciński J., Szczeciński S.: Poprawa ekonomiczności i dynamiki samochodów osobowych. WKŁ, Warszawa 1981.
- [2] Jeżewski W.: Dalej i taniej. WKŁ, Warszawa 1979.
- [3] Kwiatkowski A.: Technika poprawnej jazdy samochodem. WKŁ, Warszawa 1976.
- [4] Maćkowski J.: Podciśnienie jako wskaźnik zużycia paliwa. Motoryzacja nr 2/1982.



Rys. 5. Schemat samochodu z zaznaczeniem miejsc mających wpływ na zużycie paliwa:

1 - niskie ciśnienie sprężania, 2 - niesprawne świece zapłonowe, 3 - niewłaściwa regulacja luzu zaworowego, 4 - uszkodzona cewka zapłonowa lub kondensator, 5 - zanieczyszczony filtr powietrza, 6 - uszkodzony przerywacz lub rozdzielacz, 7 - źle wyregulowany lub zużyty gaźnik, 8 - ślizgające się sprzęgło, 9 - blokujące hamulce, 10 - przeciążony silnik (np. uszkodzony termostat), 11 - niskie ciśnienie w ogumieniu, 12 - holowanie przyczepy, 13 - dodatkowe obciążenie, 14 - zabudowany bagażnik, 15 - otwarte okno, 16 - dodatkowe wyposażenie zewnętrzne

Fig. 5. Car scheme with the assignment of places which have great influence on the fuel consumptions

- [5] Maćkowski J.: Wpływ czynników technicznych na zużycie paliw płynnych. Materiały Szkoleniowe Automobilklubu Śląskiego, Katowice 1981.
- [6] Spoerer E., Thieme W.: Die Technik sparsam zu fahren. Frankfurt am Main 1980.
- [7] Szczeciński S.: Polski Fiat 126p modyfikacja i usprawnienia. Wydawnictwo "Czasopisma Wojskowe".
- [8] Getting the big E (for economy). Motor week ending, February 1984.

Recenzent:

Doc. dr hab. inż. Stanisław Jarnuszkiewicz

Wpłynęło do Redakcji 7.07.1986 r.

ВЛИЯНИЕ МЕТОДА ЭКСПЛУАТАЦИИ НА ПОТРЕБЛЕНИЕ ТОПЛИВА
АВТОМОБИЛЬНЫМ ТРАНСПОРТОМ

Р е з ю м е

В работе общедоступно представлено влияние факторов, зависящих от водителя, на потребление топлива автомобильным транспортом. В статье обусловлено потребление топлива от сноровки водителя, техники езды, технического состояния а также добавочного оснащения автомобиля. Обращено внимание на то, что наиболее на потребление влияет техника езды. В загородном движении решающее значение имеет максимальная скорость а в городском - масса автомобиля.

AN INFLUENCE OF THE EXPLOITATION WAY ON THE FUEL CONSUMPTION BY CARS

S u m m a r y

This work presents the effect of factors dependent on the driver upon, the fuel consumption of the car. The improvement of the service culture of the care and its learned driving causes decrease of fuel consumption as well as increase of safety of the traffic and environment prevention. The fuel consumption is found to be related to the driver predisposition, driving technique, technical state and additional car equipment. Attention was paid to the great economy due to the proper way of driving. In the suburban traffic maximal velocity determine the fuel consumption and in the urban traffic-the car mass is decisive. Violent development of the car technique needs a constant increase of technical culture of its users. Separated consideration of the car and driver is impossible in the problem of the decrease of fuel consumption. They build the system determining the fuel consumption, thus the mere perfect cars need the more educated drivers.