

Patryk AUERBACH*, Weronika KUKLA*

ISTOTA I ZASADY EKOJAZDY, CZYLI INTEGRALNA CZĘŚĆ SZKOLENIA W PRZEDSIĘBIORSTWACH ŚWIADCZĄCYCH USŁUGI TRANSPORTOWE

Wyzwaniem dla współczesnego świata niewątpliwie są problemy ekologiczne. Nasza planeta niszczona jest na wiele sposobów: przez nadmierną eksploatację surowców mineralnych, karczowanie lasów tropikalnych, emisję gazów cieplarnianych do atmosfery oraz przez indywidualne, negatywne zachowania człowieka.

Obecnie pojawia się coraz więcej sposobów, które pozwalają chronić Ziemię. Jednym z nich jest wdrożenie ekologicznej i ekonomicznej koncepcji eco-drivingu. Znalazła ona zastosowanie m.in. w przedsiębiorstwach świadczących usługi transportowe, gdzie jej zasady są przekazywane podczas specjalnych szkoleń dla zawodowych kierowców.

Słowa kluczowe: ekojazda, eco-driving, środowisko naturalne, ekologia, paliwo, przedsiębiorstwa transportowe, szkolenia

1. ŚRODOWISKO NATURALNE A ECO-DRIVING

1.1. Problemy ekologiczne współczesnego świata

XXI wiek z pewnością można scharakteryzować jako okres rozkwitu nowych technologii, a współczesnego człowieka – jako inteligentną jednostkę, której kreatywne pomysły pozwalają na ciągłe poszukiwanie i badanie tego, co do tej pory uchodziło za niemożliwe. Rozwój ten niestety w większości przypadków jest skorelowany z otoczeniem, dlatego też we współczesnym świecie ważne wyzwanie dla ludzkości stanowią problemy ekologiczne.

* Studenci Akademii Obrony Narodowej w Warszawie, kierunek logistyka, Koło Naukowe Studentów Logistyki.

Środowisko naturalne jest deformowane i niszczone na wiele sposobów, m.in. przez nadmierną eksploatację surowców (bez dbałości o pozostawienie zasobów dla następnych pokoleń), intensywną wycinkę lasów, która prowadzi do nieodwracalnych zmian klimatycznych i wyginięcia rzadkich gatunków roślin i zwierząt, a także przez emisję trujących gazów i pyłów do atmosfery, co jest szczególnie szkodliwe dla zdrowia człowieka. Należy jednak pamiętać, że degradacja środowiska naturalnego nie jest spowodowana jedynie przez wielkie koncerny, prowadzące rabunkową gospodarkę, ale również przez indywidualne, nieekologiczne przyzwyczajenia każdego mieszkańca naszej planety (stosowanie aerozoli w dezodorantach, niesegregowanie odpadów, stosowanie jednorazowych foliowych toreb na zakupy, nadmierne zużycie wody, codzienna jazda samochodem itp.). Odpowiedzią na złą kondycję środowiska naturalnego stały się na szczęście odpowiednie prawne wymogi międzynarodowe, a także ogólnoświatowa tendencja do „bycia eko”.

1.2. Ekoinnowacje wdrażane przez jednostki i firmy

Spółeczeństwa krajów wysokorozwiniętych są dziś otwarte na nowe rozwiązania ekologiczne, które będą mogły samodzielnie wdrażać. Przykładem może być pozytywnie przyjęta moda na stosowanie toreb wielokrotnego użytku lub wyrzucanie baterii alkalicznych jedynie w punktach do tego przeznaczonych. Ponadto ekospółeczeństwa pragną korzystać z usług firm, które w swojej działalności wykazują skłonność do ratowania, a co najmniej do oszczędzania środowiska. Stąd też przedsiębiorstwa, świadome tego, że muszą szybko i elastycznie reagować na potrzeby klienta, wprowadzają do swoich organizacji zachowania proekologiczne, a świadczone przez nie usługi zaczynają być przyjazne dla środowiska. W przedsiębiorstwach pojawiają się zatem pojemniki na zużyte baterie, kosze przeznaczone do segregacji śmieci i ekologiczny papier do drukarek, a nawet sugeruje się pracownikom, że nie wszystkie informacje należy drukować.

W dzisiejszych czasach przed wielkim wyzwaniem stoją nie tylko fabryki emitujące do atmosfery mnóstwo zanieczyszczeń, ale również przedsiębiorstwa transportowe, których prężny rozwój jest związany z intensywnym zużyciem paliwa.

Warto podkreślić, że z transportem jest związana emisja CO₂, kształtująca się na świecie na niezwykle wysokim poziomie (20–25%). W Polsce w 2002 r. branża ta wytworzyła niespełna 30 mln ton dwutlenku węgla rocznie, a emisja tego związku ciągle rośnie. Spaliny samochodowe zatrują powietrze w 30% na terenach pozamiejskich oraz w 70–90% na obszarach wielkich aglomeracji [11].

W przemyśle motoryzacyjnym pojawiają się nowe rozwiązania mające na celu ochronę środowiska naturalnego. Innowacyjnym pomysłem towarzyszą jednak pewne ograniczenia. Napędy hybrydowe oraz instalacje w pełni elektryczne są inwestycjami kosztownymi, a co za tym idzie – nie każdy kierowca może sobie na nie pozwolić. Tańszym sposobem jest z pewnością zamontowanie instalacji LPG,

lecz i ona ma wady (m.in. wyższe koszty naprawy oraz serwisowania). Istnieje na szczęście technika, która umożliwia połączenie dbałości o przyrodę oraz o portfel kierowcy, przy czym nie wymaga od niego wielkiego poświęcenia, a jedynie zmiany niektórych przyzwyczajeń dotyczących prowadzenia auta [7].

1.3. Pojęcie i istota eco-drivingu

Jednym z wielu sposobów na ratowanie przyrody jest wprowadzenie w przedsiębiorstwach świadczących usługi transportowe eco-drivingu. Jest to nie tylko odpowiedź na proekologiczne wymagania potencjalnych klientów, która bez wątpienia przyczynia się do stworzenia pozytywnego wizerunku firmy, ale również wynik konieczności dostosowania się do unijnych wymagań w zakresie rocznych limitów emisji gazów. Co więcej, eco-driving jest istotną dla firm transportowych inwestycją, która umożliwia zmniejszenie kosztów dzięki ograniczeniu zużycia paliwa. Prawdopodobnie to właśnie redukcja kosztów jest głównym motywem wprowadzania zasad ekof jazdy w przedsiębiorstwach transportowych.

Pojawia się zatem pytanie, czym właściwie jest eco-driving i jak precyzyjnie należy ten termin interpretować. Na wstępie warto podkreślić, że dla polskich kierowców i przedsiębiorców związanych z branżą transportową eco-driving od kilku lat jest pojęciem znanym, co więcej, w newsach poświęconych zagadnieniom dotyczącym motoryzacji bądź ochrony środowiska coraz częściej stosuje się jako polski odpowiednik termin „ekof jazda”.

Temat eco-drivingu na swoich stronach internetowych podejmują przede wszystkim ośrodki szkolenia kierowców oraz grupy sympatyków społecznie odpowiedzialnych za stan naszego środowiska, stąd warto zapoznać się z kilkoma trafnymi definicjami zaczerpniętymi z Internetu.

Zgodnie z jedną z nich „eco-driving to styl jazdy, który w założeniu ma przekładać się na mniejsze zużycie paliwa oraz ma przyczyniać się do ochrony środowiska (i portfela)” [2]. „Ekof jazda oznacza sposób prowadzenia samochodu, który jest równocześnie ekologiczny i ekonomiczny. Ekologiczny – ponieważ zmniejsza negatywne oddziaływanie samochodu na środowisko naturalne, ekonomiczny – gdyż pozwala na realne oszczędności paliwa. Przyjmuje się, że oszczędności wynikające z ekof jazdy to od 5% do nawet 25%” [9].

Interpretację pojęcia „eco-driving” można znaleźć także na międzynarodowych witrynach w całości poświęconych zagadnieniom ekologicznego stylu jazdy: „Eco-driving oznacza mądrzejszą i bardziej oszczędną jazdę. Ekof jazda reprezentuje nową kulturę jazdy, która powoduje najlepsze wykorzystanie zaawansowanych technologii pojazdów przy jednoczesnej poprawie bezpieczeństwa na drogach. Eco-driving znacznie przyczynia się do ochrony klimatu i redukcji zanieczyszczeń” [8].

Podsumowując, „eco-driving to przede wszystkim innowacyjny sposób spojrzenia na technikę jazdy samochodem. To przyjazna środowisku naturalnemu,

ekonomiczna jazda oraz szeroko rozumiana taktyka prowadzenia samochodu mająca bezpośrednie odzwierciedlenie w konsumpcji paliwa. To również moda i zupełnie nietuzinkowy styl jazdy, niejako wypośrodkowany pomiędzy bezpieczeństwem, oszczędnością i przyjemnością, ponieważ stanowi połączenie spokojnej, płynnej jazdy w określonych warunkach z dynamicznym wciskaniem pedału gazu wtedy, kiedy jest to uzasadnione ekonomicznie” [6].

„Eco-driving obecnie zyskuje na popularności z tych samych powodów, dla których ekologia jest jednym z głównych tematów w motoryzacji: wzrostu cen paliw oraz kosztów eksploatacji, zatłoczenia na drogach i zanieczyszczenia środowiska naturalnego. Eco-driving jest w założeniu receptą na te problemy” [8].

1.4. Historia koncepcji eco-drivingu w Polsce i Europie

Badając koncepcję eco-drivingu, nie sposób nie wspomnieć o korzeniach tej pozytywnej tendencji. Eco-driving pojawił się najpierw w krajach skandynawskich, gdzie bardzo intensywnie się rozwija. Liderami w propagowaniu tej techniki są Szwecja i Finlandia, jednak pokaźne grono jej zwolenników w ostatnich latach znalazło się także w Szwajcarii. Mieszkańcy tych państw szybko zrozumieli, jak ważna dla współczesnego świata jest ekologia. W Finlandii podczas kursów na prawo jazdy uczestnicy poznają tajniki eco-drivingu, a wiedza zdobyta w trakcie szkolenia sprawdzana jest podczas egzaminu. Podobne zasady wdrażane są obecnie w krajach zachodnich, takich jak Hiszpania czy Niemcy [4]. Polska bez wątpienia jest dopiero na początku drogi do sukcesu. Mogą o tym świadczyć chociażby tegoroczne zmiany w przepisach, które mają na celu sprawdzenie przydatnej wiedzy i umiejętności przyszłych kierowców, jednak w dalszym ciągu brakuje w nich zagadnień dotyczących eco-drivingu.

Cieszy natomiast fakt, że „obecnie trudno jest znaleźć większą firmę przewoźną, która nie wysyłałaby kierowców na kursy z eco-drivingu. Ale jeszcze w 2006 r., kiedy Schenker sp. z o.o. (obecnie DB Schenker Logistic) utworzył Akademię Kierowcy, była to pionierska inicjatywa. Projekt odniósł sukces i zaowocował mistrzostwami z eco-drivingu” [11].

Opracowywane w DB Schenker prognozy dotyczące m.in. ilości spalanej paliwa potwierdzają, że rozpowszechnienie wśród kierowców zasad ekof jazdy rzeczywiście może przynieść pozytywne efekty, co wyrazi się przede wszystkim w kosztach.

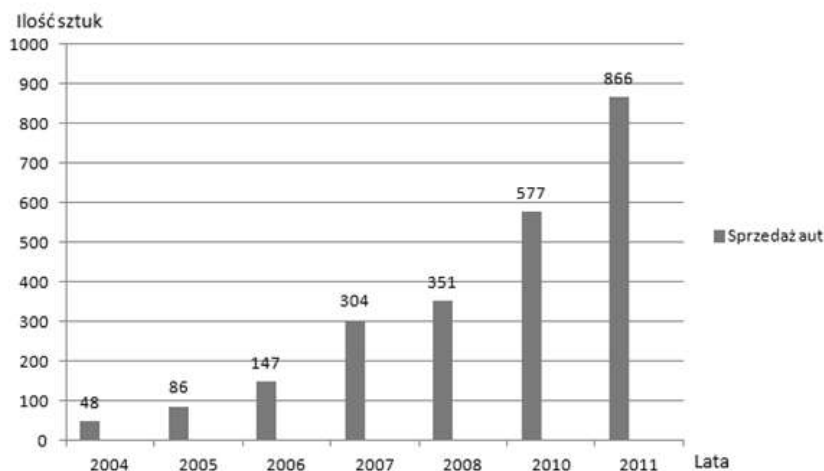
„W 2009 r. średni roczny pomiar spalanej paliwa wynosił 36,5 l/100 km w sieci DB Schenker dla pojazdów powyżej 18 t. W 2010 r. było to już 35,6 l/100 km, a po dwóch kwartałach 2012 r. – 35 l. Mniejsze samochody (od 3,5 do 18 t) spaliły w 2010 r. 25,2 l, w 2011 – 24,7 l, a do końca czerwca 2012 r. 24,5 l. W przypadku pojazdów do 3,5 t również odnotowano spadek ilości spalanej paliwa – zaczynając w 2009 r. od 14,2, kończąc na 13,6 w 2012 r. Mniej spalanej paliwa przynosi oszczędności, ale ma także ogromny wpływ na środowisko, co jest

spójne z polityką firmy, której ważnym celem jest ograniczenie emisji gazów cieplarnianych o 15% do 2020 r. Eco-driving to jeden ze środków do jego osiągnięcia” [11].

2. ZASADY I WDRAŻANIE ECO-DRIVINGU, CZYLI SPOSÓB NA RATOWANIE ŚRODOWISKA I REDUKCJĘ KOSZTÓW

2.1. Techniczne aspekty rozwoju eco-drivingu

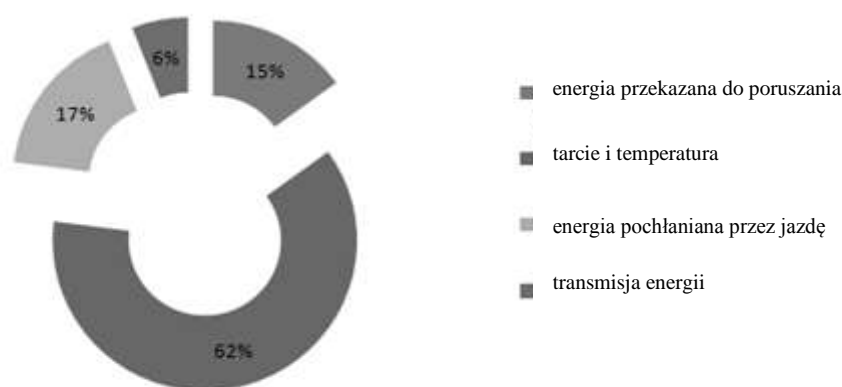
Spółeczeństwa stają się obecnie coraz bardziej świadome konieczności przestrzegania zasad ekologii i ochrony środowiska naturalnego. Świadomość, wiedza i umiejętności proekologiczne coraz częściej wykorzystywane są również w Polsce. Koncepcja eco-drivingu zdobyła już szerokie grono zwolenników. Jest przyjazna środowisku i nie powoduje zwiększenia kosztów, lecz je redukuje. Dlatego też np. samochody hybrydowe stanowią interesujące rozwiązanie, ale dla większości pozostają jedynie ciekawostką technologiczną z powodu wysokiego kosztu zakupu. Za cenę auta z napędem hybrydowym klasy miejskiej można nabyć samochód klasy średniej, niekiedy premium, z tradycyjnym oszczędnym silnikiem spalinowym.



Rys. 1. Sprzedaż aut hybrydowych w latach 2004-2011 [15]

Jak wynika z rys. 1, sprzedaż samochodów z napędem hybrydowym nieustannie wzrasta, co niewątpliwie jest zjawiskiem pozytywnym, jednak w dalszym ciągu na polskim rynku są preferowane auta tradycyjne. Z tego też powodu w niniejszym

artykule będą analizowane dwie główne przyczyny, dla których warto stosować zasady eco-drivingu. Koncepcja ta ma na celu przede wszystkim ograniczenie zużycia paliwa oraz emisji szkodliwych substancji do atmosfery. Jest ona wykorzystywana z powodzeniem w kilku krajach europejskich, szczególnie skandynawskich, jako nieodzowny element szkolenia kierowców już w trakcie kursu nauki jazdy. W Polsce takie podejście jest dopiero wprowadzane. Szacuje się, że oszczędności z zastosowania eco-drivingu mogą wynieść ok. 5–20% [3], czyli mogą być znaczne, oczywiście w zależności od wielu czynników i stosowanych zasad, które zostaną przedstawione w dalszej części artykułu. Warto podkreślić, że przedstawione w pracy badania dotyczące ekologicznego stylu jazdy zostały przeprowadzone na przykładzie samochodu osobowego o kategorii masowej do 3,5 tony, co znajduje realne odzwierciedlenie m.in. w autach służbowych; jednak zasady eco-drivingu znajdują zastosowanie także w pojazdach o większej masie i ładowności, na szeroką skalę wykorzystywanych w przedsiębiorstwach transportowych.



Rys. 2. Energia wytworzona w wyniku reakcji spalania (oprac. własne na podstawie [10])

Rozwój technologii w dziedzinie motoryzacji sprzyja wykorzystywaniu nowych koncepcji. Nowoczesne systemy wtrysku paliwa, chociażby rozwiązanie *common rail*, zapewniają optymalne, najmniejsze zużycie paliwa. Zużycie paliwa jest ściśle powiązane z wieloma czynnikami, takimi jak: aerodynamika, styl jazdy, obciążenie pojazdu, stan techniczny auta oraz opony. Warto zwrócić uwagę, ile energii wyzwolonej w trakcie spalania jest przekazywane na pokonanie sił fizycznych oddziałujących na pojazd. Z rysunku 2 wynika, że tylko 15% energii służy do pokonania tych sił; pozostała część jest tracona na tarcie lub na transmisję energii, która jest przekazywana na układ napędowy.

Straty energetyczne są bardzo znaczne; 62% energii jest tracone na tarcie oraz na wytworzenie ciepła przez jednostkę napędową, 17% pochłania standardowa jazda w warunkach miejskich, 6% to utrata energii w wyniku jej przekazywania na układ napędowy pojazdu.

2.2. Rozmieszczenie ładunku

Rozmieszczenie ładunku jest pierwszą badaną czynnością, którą należy uwzględnić w ekologicznej technice jazdy. Zawsze należy sprawdzić, jak jest umiejscowiony ładunek przewożony w pojeździe. Gdy jest to możliwe, warto korzystać z bagażnika wbudowanego w pojazd, przy czym należy unikać przewożenia przedmiotów na zewnątrz pojazdu (bezpośrednio na dachu lub w montowanych na dachu boksach). Należy również w miarę możliwości ułożyć ładunek tak, aby najcięższe elementy znalazły się jak najbliżej osi środkowej pojazdu oraz poniżej środka jego ciężkości. Wszystko to ma na celu ograniczenie oporu powietrza wytwarzanego przez poruszający się pojazd. Samochody są projektowane w taki sposób, aby ich współczynnik oporu powietrza był jak najmniejszy. Oczywiście jest, że w przypadku samochodu sportowego współczynnik ten będzie niższy niż w przypadku samochodu ciężarowego, którego przednia część jest pionową bryłą, jednak w obu przypadkach można jego wartość minimalizować. Po ułożeniu ładunku na bagażniku powstaje dodatkowa powierzchnia, która zakłóca poprzedni opływ powietrza, przez co działa on niczym żagiel, hamując pojazd, a co za tym idzie – komputer sterujący przydziela większą dawkę paliwa do komór spalania, aby utrzymać daną prędkość. Podobna prawidłowość dotyczy rozmieszczenia ładunku w bagażniku. Jeżeli ciężkie rzeczy zostaną umiejscowione przy tylnej krawędzi pojazdu, przednia część podniesie się do góry, co zwiększy opór. W rzeczywistości auta o słabszym współczynniku oporu powietrza będą w tych samych warunkach spalały nieproporcjonalnie więcej paliwa w porównaniu z autami o dobrej aerodynamice. Na współczynnik oporu powietrza mają wpływ takie elementy, jak: otwarte szyby, wystawione na zewnątrz ręce, uchylony szyberdach – wszystko to zwiększa współczynnik oporu powietrza, a więc opór aerodynamiczny, a zatem również spalanie. Jeżeli poruszamy się z dużą prędkością, bardziej opłacalne jest włączenie klimatyzacji i domknięcie wszystkich szyb. Takie elementy, jak boks dachowy, rowery na dachu czy owiewki zwiększają powierzchnię czołową auta. Jeżeli jest to możliwe, należy pakować bagaż do wnętrza auta, a rower w jak największym stopniu chować w cieniu aerodynamicznym pojazdu, korzystając np. z bagażników montowanych na haku holowniczym.

Podczas jazdy samochodem z prędkością 120 km/h oraz z zamontowanym boksem dachowym spalanie może się zwiększyć aż o 39% w porównaniu z pojazdem bez dodatkowego pojemnika na dachu [14]. Ładunek, który nie jest potrzebny w podróży, zaleca się pozostawić, aby odciążyć pojazd.

Oczywiście można wykorzystywać cień aerodynamiczny innych pojazdów podczas jazdy na drogach ekspresowych, autostradach itp. Warto utrzymywać się w cieniu aerodynamicznym samochodów ciężarowych, ponieważ jadą one najczęściej ze stałą prędkością (90–100 km/h), dzięki czemu można uzyskać spadek spalania o ok. 0,3–0,5 l paliwa na 100 km.

2.3. Ruszanie i postój

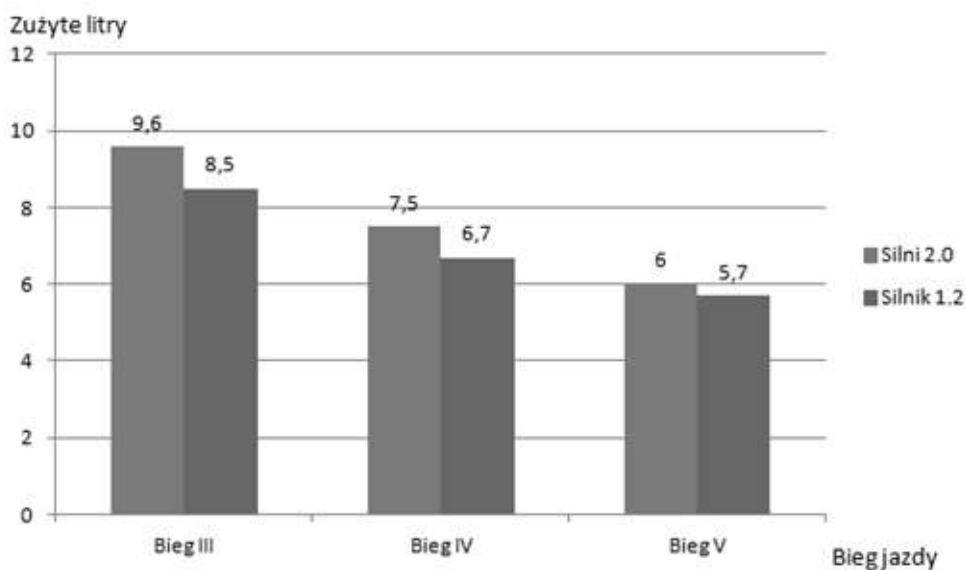
We współczesnych samochodach zaleca się włączanie jednostki napędowej bez wciskania pedału przyspieszenia. Nowoczesne auta wymagają tylko przekręcenia kluczyka, a komputer pokładowy sterujący pracą silnika oraz układy kontrolne optymalnie dostosują parametry do bieżących warunków, mając na celu efektywne ruszenie i wykorzystanie energii kinetycznej. Pozostawienie samochodu włączonego zaraz po starcie nie przynosi w dzisiejszych czasach żadnych korzyści. Silnik rozgrzewa się podczas jazdy w okresie od 10 min do 15 min. W celu ochrony newralgicznych podzespołów zaleca się, aby w początkowym stadium jazdy nie przekraczać 1800 obr/min, ponieważ w tym czasie olej nie osiąga jeszcze właściwej temperatury, przez co traci właściwości smarujące i nie dociera do wszystkich ważnych podzespołów. Po rozgrzaniu silnika i oleju można normalnie użytkować pojazd mechaniczny.

W przypadku korzystania z silników na paliwo benzynowe o liczbie oktanów 95 i 98 bieg może być ustawiony zaraz po włączeniu silnika. W przypadku silników typu diesel, na olej napędowy, zaleca się, aby odczekać ok. 5 s, aby olej mógł dotrzeć do wszystkich podzespołów w celu optymalnego smarowania. W przypadku postoju pojazdu, który będzie trwał więcej niż 60 s, należy wyłączyć silnik. Strata paliwa przy włączonym silniku, jednak bez ruchu przez czas powyżej jednej minuty, będzie większa niż w przypadku wyłączenia i ponownego włączenia pojazdu w celu kontynuowania dalszej drogi.

2.4. Zmiana biegów

Kolejnym ważnym elementem techniki eco-drivingu jest umiejętne dobranie, zmiana i redukcja biegu. Zaraz po ruszeniu powinno się zmienić bieg z pierwszego na drugi. Bieg początkowy służy tylko do pokonania siły bezwładności i poruszenia obiektu, a gdy to nastąpi, należy dokonać zmiany biegu. W trakcie stopniowego przyspieszania powinno się w miarę możliwości szybko zmienić bieg na najwyższy wymagany w danych warunkach. W przypadku użytkowania samochodu wyposażonego w jednostkę napędową typu benzynowego bieg powinno się zmieniać w przedziale od 2000 obr/min do 2500 obr/min. Próg dla silników typu diesel wynosi odpowiednio od 1500 obr/min do 2000 obr/min. Sugeruje się, aby bieg trzeci włą-

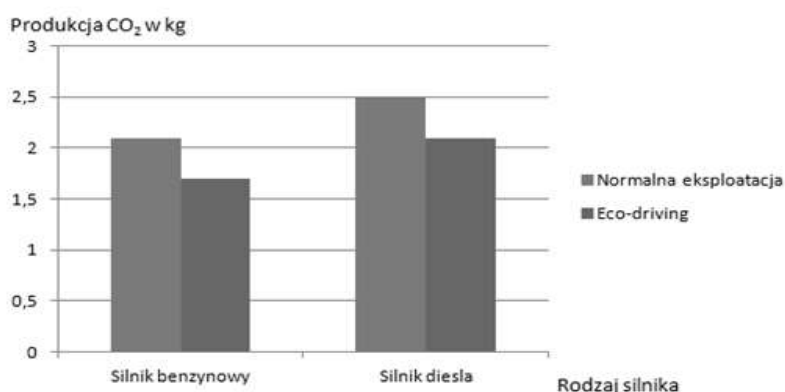
czać przy prędkości 30 km/h, bieg czwarty przy 40 km/h, a bieg piąty przy 50 km/h. Wartości takie są ustalone dla silników wolnossących, czyli tych, które nie są wyposażone w turbosprężarki. Te najczęściej instaluje się w silnikach wysokoprężnych i wówczas przedział prędkości jest nieco inny: zaleca się włączenie biegu trzeciego przy 40 km/h, czwartego przy 60 km/h, a piątego przy 80 km/h. Wiąże się to z wciśnięciem pedału przyspieszenia zaraz po zmianie biegu w przedziale od 50% do 75% jego zakresu stopnia swobody. Wciśnięcie pedału przyspieszenia do maksymalnej jego granicy nie jest zalecane, ponieważ elektroniczna jednostka sterująca pracą silnika odczyta ten ruch jako jazdę w trudniejszych warunkach i będzie dostarczać większą dawkę paliwa do komór spalania. Aby osiągnąć sukces w eco-drivingu, należy przede wszystkim jak najdłużej utrzymywać stałą prędkość, a co za tym idzie, stałe obroty, dzięki czemu praca silnika będzie równa i płynna przy wskazanych wyżej wartościach pracy i podanym doborze biegu. Płynność jest przy tym najważniejsza. Dzięki niej unika się nadmiernego zużycia materiałów eksploatacyjnych, a ponadto ogranicza się emisję hałasu z komory silnika. Dla porównania jeden silnik benzynowy przy 4000 obr/min wytwarza taki sam hałas (mierzony w decybelach) jak ok. 30 pojazdów tego samego typu przy 2000 obr/min [13].



Rys. 3. Zużycie paliwa w zależności od biegu przy stałej prędkości 50 km/h (oprac. własne)

2.5. Zatrzymanie pojazdu

Również zachowanie na drodze przy manewrze wytracania prędkości ma kluczowe znaczenie dla oszczędności paliwa. Aby prawidłowo wykonać ten manewr, należy go stopniowo planować. W początkowej fazie przede wszystkim należy przewidzieć, kiedy i w jakiej odległości od bieżącego położenia nastąpi zatrzymanie. Dzięki temu nie będzie konieczne gwałtowne hamowanie przed miejscem zatrzymania. Należy pamiętać, że podczas jazdy pojazdem z nowoczesnymi silnikami przy włączonym biegu, ale bez wciśniętego pedału przyspieszania, zużywa się 0 litrów, co jest wynikiem stosowania silników z bezpośrednim wtryskiem paliwa do komory. Wykorzystywanie podstawowych zasad fizyki, w tym przypadku działania siły bezwładności, jest dobrym nawykiem oszczędnego kierowcy. Przykładowo dzięki przewidywaniu miejsca zatrzymania przed sygnalizacją świetlną można wykorzystać tę siłę do wytracenia prędkości, opóźnić przez to moment zatrzymania i w dogodnych warunkach w ogóle nie zatrzymywać pojazdu, tylko kontynuować jazdę na zielonym świetle, które właśnie się zmieniło. Przydatna w tym celu będzie również metoda nazywana „hamowaniem silnikiem”. Polega ona na wytracaniu prędkości pojazdu przez zwolnienie pedału przyspieszenia i stopniowa redukcja biegów. Takiego efektu nie uzyska się, pozostawiając samochód w ruchu na biegu neutralnym. Warto zauważyć, że jeżeli ograniczy się w ten sposób zużycie paliwa, to w porównywalnym stopniu zmniejszy się również emisję szkodliwych substancji.



Rys. 4. Produkcja CO₂ z jednego litra paliwa (oprac. własne)

2.6. Dodatkowe zalecenia

Warto również rozpatrzyć dodatkowe elementy, które pozwolą ograniczyć zużycie paliwa. Pierwszą z nich będzie podjazd na wzniesieniu. Manewr ten powinno się wykonywać możliwie na jak najwyższym biegu, wciskając pedał przyspieszenia, co zapewnia utrzymanie stałej wymaganej prędkości, ale nieznacznie powyżej 50% jego stopnia ruchu. Jeżeli liczba obrotów zmniejszy się poniżej dopuszczalnego poziomu, należy dokonać redukcji biegu na niższy. Oszczędność jednak nie będzie występować tylko podczas samego manewru wjazdu. Można ją rozpocząć przed tą czynnością, tzn. nieznacznie przyspieszyć samochód, aby w trakcie podjazdu zebraną wcześniej nadwyżkę wytracić. Jest to podyktowane tym, że samochód, rozpędzając się na płaskiej powierzchni, zużyje o wiele mniej paliwa niż podczas przyspieszania na wzniesieniu.

Podczas zjazdu ze wzniesienia istotne jest zwolnienie pedału przyspieszenia bądź wciskanie go w niewielkim zakresie (30–40%), a dodatkową prędkość uzyska się, zjeżdżając ze wzniesienia, dzięki sile bezwładności, która będzie napędzać samochód.

Warto zadbać o dobry stan techniczny pojazdu, m.in. również o ciśnienie w oponach. Jeżeli jest ono mniejsze od zalecanej przez producenta wartości o 0,3 atm, to zużycie paliwa wzrasta o ok. 3% oraz zmniejsza się bezpieczeństwo, ponieważ opony, w których ciśnienie jest mniejsze, nie mają takiej samej wartości jak opony w dobrym stanie technicznym, zgodnym z normami.

2.7. Eco-driving – fakty i mity

Istnieją różne opinie na temat metody prowadzenia pojazdów mechanicznych eco-driving. Przy okazji omawiania tego zagadnienia należy je wyjaśnić i zaszerzować do faktów lub mitów.

1) Fakty:

- przy każdym hamowaniu pojazdu jest tracona energia, co przekłada się na stratę paliwa; najkorzystniejsza jest jazda ze stałą prędkością przy niskich obrotach silnika;
- zwiększenie prędkości na autostradzie od 120 km/h do 140 km/h spowoduje wzrost spalania o 20% na skutek zwiększonego oporu powietrza, dlatego należy jeździć z umiarkowaną prędkością;
- każdy zbędny kilogram przewożony w pojeździe mechanicznym może spowodować zwiększenie zużycia paliwa o ok. 7% [6].

2) Mity:

- kierowcy stosujący metodę eco-driving przyczynia się do zmniejszenia dynamizmu ruchu pojazdów na drodze; jest to nieprawda, ponieważ taki kie-

rowca jest bardziej przewidywalny, stosuje się do zasad ruchu drogowego i jest pozbawiony stresu;

- ciśnienie w oponach nie ma wpływu na spalanie i bezpieczeństwo na drodze; jest to błędne myślenie, ponieważ opony są jedynymi powierzchniami, które stykają się podłożem, a zmniejszenie ciśnienia względem zalecanego zmienia układ sił założony przez producenta.
- niskie obroty silnika mogą prowadzić do jego uszkodzenia; w przypadku aut z silnikami starszej generacji mogło to być przyczyną poważnych awarii, jednak współczesne pojazdy mają chroniące przed tym zabezpieczenia;
- otwarcie szyb jest bardziej ekonomiczne niż klimatyzacja; zależy to od prędkości przelotowej; w ruchu miejskim (ok. 55 km/h) lepszym rozwiązaniem jest wyłączenie klimatyzacji i otworzenie okien, jednak podczas jazdy z prędkością ok. 110 km/h uzasadnione jest odwrotne postępowanie z racji zwiększonego oporu powietrza [12].

3. ZASADY I WDRAŻANIE ECO-DRIVINGU, CZYLI SPOSÓB NA RATOWANIE ŚRODOWISKA I REDUKCJĘ KOSZTÓW

3.1. Potrzeba wprowadzenia techniki ekojazdy w firmach transportowych

Przedstawione w tym artykule są przedmiotem zainteresowania nie tylko sympatyków ekotrendów poruszających się samochodami osobowymi, ale również wśród przedsiębiorstw świadczących usługi transportowe.

Obecnie nie sposób sobie wyobrazić dobrze prosperującego przedsiębiorstwa przewozowego, znanego i cenionego w branży, które nie wdrażałoby w swoich oddziałach nowoczesnych rozwiązań pozwalających na redukcję kosztów (przy bardzo wysokich cenach za litr benzyny) oraz nie uwzględniałoby w swojej wizji troski o środowisko.

Tendencje zapoczątkowane przez Schenker sp. z o.o. (obecnie DB Schenker Logistic) podjęły inne przedsiębiorstwa związane z transportem drogowym. Wdrożenie zasad eco-drivingu wśród kierowców samochodów ciężarowych nie jest jednak zadaniem prostym. Po pierwsze, mają oni przyzwyczajenia nabyte podczas kursu na prawo jazdy, szczególnie kategorii C lub C+E, oraz w wyniku doświadczeń na drodze. Ponadto styl jazdy danego kierowcy trudno jest skontrolować i wyciągnąć wnioski w krótkim okresie jego pracy. Zdarzają się bowiem sytuacje, w których kierowca stosujący zasady eco-drivingu spotkał się z niesprzyjającymi warunkami na trasie, co przekłada się na większe zużycie paliwa. Niestety, zdarza się też, że kierowca nie propaguje ekologicznej wizji firmy i jedzie zgodnie z indywidualnymi upodobaniami, a nie według zasad eco-drivingu. Rozważenie tych

kwestii jest z pewnością swoistym wyzwaniem dla kierowników, którzy rozliczają kierowcę z liczby litrów paliwa zużytych podczas realizacji danego zlecenia, a co za tym idzie – z realnych, obecnie wysokich kosztów. Dlatego też nowoczesne przedsiębiorstwa prowadzą szkolenia dla kierowców, których integralną częścią zawsze są zagadnienia związane z eco-drivingiem.

3.2. Zakres szkolenia

Aby jednak stosowanie zasad eco-drivingu przyniosło firmie korzyści i było opłacalną techniką zmniejszającą zużycie paliwa i chroniącą naszą planetę, należy znaleźć osoby, które swoją wiedzę przełożą kierowcom i nauczą ich jej stosowania. Przyszli trenerzy powinni więc znać sposoby przekonania kierowców do zmiany dawnych przyzwyczajeń. Gdy firma nie zatrudnia specjalisty zajmującego się doszkadzaniem kierowców, może skorzystać z usług ekspertów ze szkół jazdy lub organizacji promujących ekologiczne zachowania na drodze.

Zakres szkolenia obejmuje przede wszystkim zajęcia teoretyczne, podczas których uczestnicy zapoznają się z zasadami eco-drivingu i dowiadują się, jakie korzyści wynikają z jego stosowania. Coraz częściej szkolenia obejmują także wymiar praktyczny, kiedy to wybrana grupa kierowców ma możliwość wypróbowania na danej trasie tradycyjnego stylu jazdy w połączeniu z dokładnymi pomiarami zużycia paliwa oraz z wyszczególnieniem sytuacji niebezpiecznych, wymagających szybkiego hamowania lub przyspieszania (np. podczas manewru wyprzedzania). Kierowcy mają również możliwość przebycia takiej samej drogi w podobnych warunkach z zastosowaniem zasad ekof jazdy. Wyniki zazwyczaj są zaskakujące dla kierowców, których część teoretyczna nie przekonała.

4. PODSUMOWANIE

Eco-driving jest koncepcją wzbudzającą coraz większe zainteresowanie zarówno wśród polskich, jak i europejskich kierowców, głównie ze względów ekologicznych oraz ekonomicznych. Stosowanie zasad eco-drivingu na drogach jest przyjazne środowisku przede wszystkim ze względu na ograniczenie emisji trujących spalin do atmosfery. Z ekonomicznego punktu widzenia zmniejszenie zużycia paliwa przekłada się na koszty, jakie ponoszą jednostki na co dzień użytkujące pojazdy. Ponadto eco-driving polega na mniej agresywnej eksploatacji samochodów, co z kolei jest związane z wydłużeniem okresu ich sprawności technicznej, a zastosowanie na trasie zasad ekof jazdy sprawia, że podróż staje się bezpieczniejsza.

W sytuacji ogólnoświatowego kryzysu i związanego z nim wzrostu cen paliwa nie tylko prywatni użytkownicy docenili eco-driving. Wśród zwolenników tej

techniki znalazły się także firmy świadczące usługi transportowe. Chęć zredukowania kosztów przedsiębiorstwa spowodowała, że w firmach na szeroką skalę zaczęto prowadzić szkolenia, podczas których kierowcy mają okazję poznać koncepcję ekof jazdy i jej zasady, co – jak wykazują przeprowadzone badania – umożliwia rzeczywiste oszczędności.

LITERATURA

- [1] autokult.pl/2012/01/10/2011-trzecim-rokiem-panowania-skody-na-polskim-ryнку (7.02.2013).
- [2] Co to jest ecodriving?, <http://ecodriver.pl/ecodriving/co-to-jest-ecodriving/> (08.02.2013).
- [3] Co to jest ecodriving?, <http://ecodriver.pl/ecodriving/co-to-jest-ecodriving> (7.02.2013).
- [4] Co to jest Eco-Driving, <http://www.eco-driving.auto-jarmark.pl/> (08.02.2013).
- [5] Eco driving – Spiesz się powoli, zaoszczędzisz.: <http://moto.money.pl/wiadomosci/publikacje/artkul/eco;driving;spiesz;sie;powoli;zaoszczedzisz,67,0,427843.html> (08.02.2013).
- [6] Spiesz się powoli, zaoszczędzisz: <http://moto.money.pl/wiadomosci/publikacje/artkul/eco;driving;-;spiesz;sie;powoli;zaoszczedzisz,67,0,427843.html/> (7.02.2013).
- [7] Ecodriving – The Concept: <http://www.ecodrive.org/> (08.02.2013).
- [8] Eco-driving – Zasady ekonomicznej jazdy: <http://www.eko.v10.pl/Ecodriving,zasady,ekonomicznej,jazdy,65718.html> (08.02.2013).
- [9] Eco-driving – Zasady ekonomicznej jazdy (wypowiedź Zbigniewa Weseli ze Szkoły jazdy Renault): <http://www.eko.v10.pl/Ecodriving,zasady,ekonomicznej,jazdy,65718.html> (09.02.2013).
- [10] ecodriver.pl (7.02.2013).
- [11] Haber Elżbieta, Być bardziej ECO, TSL Biznes, 2012, 10.
- [12] Między mitem a prawdą: obalamy mity dotyczące eco-drivingu: <http://www.students.pl/porajeciach/details/54032/Miedzy-mitem-a-prawda-obalamy-mity-dotyca-ce-eco-drivingu> (7.02.2013).
- [13] www.ecodrive.org/download/country_specific_downloads/ekojazda_konspekt.pdf (09.02.2013).
- [14] www.prawojazdy.com.pl (08.02.13).
- [15] www.serwisy.gazetaprawna.pl/transport (7.02.2013).

**THE ESSENCE AND THE MAIN RULES OF ECO-DRIVING, REPEATABLE
PART OF TRAINING IN ENTERPRISES PROVIDING TRANSPORT SERVICES**

Summary

Nowadays, one of the world's challenge are ecological problems. Our planet is destroying by many ways f.e. redundant exploitation of natural resources, clearing tropical forests, emission of greenhouse gases and as well as individual and negative human's behaviours.

At present there are many different ways, which can be used to protect the earth. One of them is an implementation of economic and ecological concept, which is called "eco-driving". This idea is using among others in enterprises, which are providing transport services. The company's workers are appreciated with principles rules of theory during special training for professional drivers.

[HTTP://ZESZYTY.FEM.PUT.POZNA.N.PL](http://zeszyty.fem.put.poznan.pl)

[HTTP://ZESZYTY.FEM.PUT.POZNAN.PL](http://zeszyty.fem.put.poznan.pl)

