

Michał Konopka

# Wpływ efektywnego zarządzania prędkością na autostradach na ekologię

JEL: Q01 DOI: 10.24136/atest.2018.362

Data zgłoszenia: 19.11.2018 Data akceptacji: 15.12.2018

*W artykule omówiony został problem wpływu prędkości pojazdów na autostradach na degradację środowiska naturalnego. Potrzeba wdrażania nowych rozwiązań ekologicznych w transporcie jest współcześnie tak oczywista, że nie wymaga udowadniania. Wszyscy są zgodni co do potrzeby wykorzystania odnawialnych źródeł energii w transporcie. Przejawia się to w ciągłym podnoszeniu norm Euro, które są coraz trudniejsze do spełnienia dla producentów pojazdów. Wszystkie działania mają służyć podnoszeniu efektywności transportu przy jednoczesnym ograniczeniu degradacji środowiska naturalnego. Działania te są czasochłonne i kosztowne. Tymczasem istnieje możliwość podniesienia efektywności transportu drogowego natychmiast przy wykorzystaniu już istniejących technologii. Analizowane w artykule rozwiązanie polega na ograniczeniu dozwolonej prędkości na autostradach, co przełożyłoby się na niższe spalanie i ograniczenie emisji szkodliwych substancji do środowiska naturalnego. W artykule przeanalizowano różnice w spalaniu popularnego auta dostawczego przy różnych prędkościach na autostradzie. Uzyskane wyniki są podstawą do weryfikacji tytułowego wpływu ograniczenia prędkości na autostradach na ekologię.*

**Słowa kluczowe:** ekologia, efektywność transportu, prędkość, zarządzanie.

## Wstęp

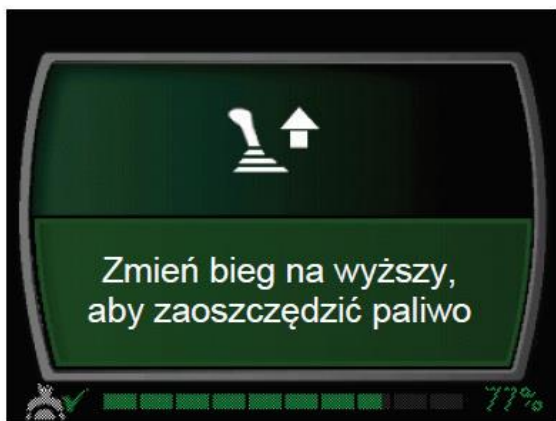
„Transport jest krwioobiegiem gospodarki” – tak brzmi powszechnie znany i nieco już wyblakły wstęp niezliczonej ilości prac z zakresu logistyki. [5, s. 661] Należy jednak przyznać, że pomimo upływu czasu wspomniana teza jest wciąż aktualna. Jak wynika z raportu European Environment Agency popyt na transport w Europie wykazuje ciągle wzrost. Dotyczy to zarówno przewozów pasażerskich jak i przewozów towarowych. W 2013 r. transport drogowy odpowiadał za 49% przewozów towarowych w UE. W przypadku natomiast przewozów pasażerskich w UE w latach 2000-2013 zanotowano wzrost o 8%. [7, s. 7] Powyższe dane wskazują, iż blisko trzy czwarte całej energii zużywanej przez transport UE pochłaniany jest na potrzeby transportu drogowego. Energia ta niemal w całości w omawianym przypadku pochodzi ze spalania paliw kopalnych, co powoduje zanieczyszczanie środowiska naturalnego poprzez emisje gazów cieplarnianych do atmosfery. W związku z tym następuje stały wzrost zapotrzebowania na olej napędowy, którego udział w całkowitym zapotrzebowaniu na paliwo w UE wzrósł z 52% w 2000 r. do 70% w 2013 r. [7, s. 14] Konsekwencje takiego stanu są daleko idące. Determinują one konieczność modernizacji istniejących dróg do zwiększonego natężenia pojazdów, importu ropy naftowej spoza UE, a także reorganizacji systemów transportowych w centrach dużych miast. Poza wspomnianymi przykładami jednym z najbardziej istotnych zagrożeń jakie ze sobą niosą analizowane zmiany jest zanieczyszczenie środowiska naturalnego. [6, s. 273]

## 1. Zarządzanie transportem

Zarządzanie transportem jest współcześnie nieodzownym elementem strategicznego zarządzania przedsiębiorstwem. W dobie globalizacji gospodarczej operowanie tylko na rynku lokalnym może stanowić barierę w rozwoju przedsiębiorstwa. Dlatego też oferowanie swoich produktów i usług na rynku regionalnym czy rynku globalnym stanowi dziś główny strategiczny trend wielu przedsiębiorstw. Strategia taka jest z kolei nieodzownie powiązana z potrzebą efektywnego zarządzania transportem w wyżej wymienionych podmiotach. Problematyka efektywnego zarządzania transportem obejmuje zarówno sferę transportu wewnętrznego jak i sferę transportu zewnętrznego. W obu przypadkach jednak chodzi o podniesienie poziomu efektywności transportu w zakresie: [8, s. 51]

- ograniczenia kosztów,
- poprawy stanu środowiska,
- racjonalizacji wykorzystania transportu,
- poprawy warunków i jakości dostaw,
- podniesienia poziomu obsługi klienta.

Oprócz czysto ekonomicznego podejścia do tematu należy zwrócić uwagę na coraz ostrzejsze przepisy dotyczące ochrony środowiska naturalnego. W tym aspekcie efektywne zarządzanie transportem staje się nie tylko możliwością lecz wręcz koniecznością. Wśród wielu możliwych obszarów działania w tym zakresie można wymienić: zmiany w technologii konstrukcji silników, prace nad nowymi, ulepszonymi rodzajami ogumienia czy wykorzystanie biopaliw. [9, s. 511] Są to jednak obszary działania na które pojedynczy podmiot nie ma wpływu. Jednostkowe, osobiste działania można jednak podejmować w zakresie tzw. Eco-drivingu, którego podstawowe założenia zostały sformułowane w latach 90-tych XX wieku w Szwajcarii i Finlandii. [10, s. 21] Eco-driving jest definiowany jako styl jazdy prowadzący do ograniczenia spalania paliwa, a tym samym emisji gazów cieplarnianych przy jednoczesnym zachowaniu bezpieczeństwa jazdy. Ogólne zasady Eco-drivingu nie są w pełni spójne, w większości definicji zakładają jednak jazdę z prędkością ekonomiczną, hamowanie silnikiem oraz utrzymywanie w miarę możliwości stałej, jednostajnej prędkości. Biorąc pod uwagę powyższe coraz więcej przedsiębiorstw transportowych, a także kierowców indywidualnych wdraża podstawowe zasady eco-drivingu w codziennej działalności transportowej. Powyższy trend został zauważony przez producentów samochodów, którzy coraz częściej wprowadzają nowe rozwiązania ułatwiające wdrażanie eco-drivingu. Są to systemy typu start-stop, które powodują automatyczne wyłączenie silnika podczas nawet krótkotrwałego postoju, czy wskaźniki ekonomicznego spalania. Bardziej skomplikowane oprogramowanie ułatwiające ekonomiczną jazdę zastosowała firma DAF. Wprowadzony Asystent Wydajności Kierowcy (Driver Performance Assistant-DPA) pomaga optymalnie wykorzystywać możliwości pojazdu w celu uzyskania największych oszczędności. W oparciu o przesłane dane Asystent wskazuje optymalny bieg w danej chwili, optymalny sposób hamowania czy optymalny sposób przyspieszania. Analizowane rozwiązanie pozwala zoptymalizować nie tylko średnie spalanie pojazdu, ale także zużycie poszczególnych podzespołów, takich jak np. układ hamulcowy. Na rysunku 1 przedstawiono przykładowe rozwiązanie zastosowane przez firmę DAF. Komunikat podpowiada który bieg jest w danej chwili optymalny.



Rys. 1. Oprogramowanie DAF wspomagające ekonomiczną jazdę (Driver Performance Assistant).

Źródło:

[https://www.google.pl/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&ved=2ahUKEwjW4P3EqpzeAhVQJFAKHSG6BvgQFjAAegQICRAC&url=http%3A%2F%2Fwww.daftrucks.pl%2F~%2Fmedia%2Ffiles%2Fdaf%2520trucks%2Ftrucks%2Feuro%25206%2Fgeneral%2Fpa%2Fdaf-driver-performance-assistant-64739-pl.pdf&usq=AOvVaw3fk8ws4h9333\\_jGmkhBrm5](https://www.google.pl/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&ved=2ahUKEwjW4P3EqpzeAhVQJFAKHSG6BvgQFjAAegQICRAC&url=http%3A%2F%2Fwww.daftrucks.pl%2F~%2Fmedia%2Ffiles%2Fdaf%2520trucks%2Ftrucks%2Feuro%25206%2Fgeneral%2Fpa%2Fdaf-driver-performance-assistant-64739-pl.pdf&usq=AOvVaw3fk8ws4h9333_jGmkhBrm5)

Coraz bardziej skomplikowane i zaawansowane technologicznie systemy pojawiają się najpierw w samochodach ciężarowych, z czasem jednak rozwiązania te wdrażane są w samochodach do 3,5 t. Wszystkie działania nakierowane są na podniesienie efektywności transportu poprzez optymalne wykorzystanie zarówno możliwości środka transportu jak i możliwości infrastruktury drogowej. Działania wchodzące w zakres ogólnego zarządzania transportem przejawiają się także w zarządzaniu prędkością na autostradach i skutkują bardziej optymalnym spalaniem, a w perspektywie mniejszym zanieczyszczeniem środowiska naturalnego.

## 2. Walka z zanieczyszczeniem środowiska

Potrzeba ochrony środowiska naturalnego nie jest wspólnie wymysłem garstki naukowców, ale problemem globalnym, który dotyczy wszystkich mieszkańców świata. Międzynarodowe instytucje takie jak Światowa Organizacja Zdrowia czy Unia Europejska są zgodne co do potrzeby ochrony zasobów naturalnych dla przyszłych pokoleń.

Najważniejszym dokumentem, który reguluje analizowaną problematykę jest tzw. Biała Księga „Plan utworzenia jednolitego europejskiego obszaru transportu – dążenie do osiągnięcia konkurencyjnego i zasobooszczędnego systemu transportu”. Księga zawiera usystematyzowany plan transportu w Unii Europejskiej do 2050 r. Podstawową tezę zawartą w dokumencie jest ciągle podnoszenie popytu na usługi transportowe przy jednoczesnym zwiększeniu emisji gazów cieplarnianych do atmosfery. Dlatego też jednym z głównych kierunków działań nowej strategii transportowej Unii Europejskiej jest ograniczenie emisji spalin poprzez wieloletowe i wielokierunkowe działania. Zakładanym celem ogłoszonym w 2011 r. przez Radę Europejską jest ograniczenie emisji gazów cieplarnianych do 2050 r. o 80%-95% w stosunku do roku 1990. [2, s.20] W dokumencie zaproponowano także strategię konkurencyjnego i zrównoważonego systemu transportu, która obejmuje cztery podstawowe obszary działania:

- wzrost sektora transportowego poprzez wspieranie mobilności przy jednoczesnym obniżeniu emisji szkodliwych substancji o 60%,
- wdrożenie sieci multimodalnego transportu międzymiastowego,

- zapewnienie równych szans w międzynarodowym transporcie towarów,
- inwestycje w ekologiczny transport miejski. [2, s. 21]

W Polsce obowiązek ochrony środowiska naturalnego wynika między innymi z przepisów Konstytucji RP, która w art. 74 stanowi, iż „władze publiczne prowadzą politykę zapewniającą bezpieczeństwo ekologiczne współczesnemu i przyszłym pokoleniom”, a także że „ochrona środowiska jest obowiązkiem władz publicznych”. [12] Dodatkowo z art. 5 ustawy zasadniczej wynika, iż „Rzeczpospolita Polska strzeże niepodległości i nienaruszalności swojego terytorium, zapewnia wolności i prawa człowieka i obywatela oraz bezpieczeństwo obywateli, strzeże dziedzictwa narodowego oraz zapewnia ochronę środowiska, kierując się zasadą zrównoważonego rozwoju”. [12] Zasada zrównoważonego rozwoju zakłada potrzebę rozwoju technologicznego przy jednoczesnej maksymalnej ochronie zasobów naturalnych, pokrywa się więc z pojęciem ekorozwoju czy sustainable development, które jest stosowane i wdrażane na świecie. [11, s. 76] Analizowany postulat ma kluczowe znaczenie w tworzeniu strategii rozwoju wszystkich gałęzi gospodarki w tym strategii transportowej. Strategia zrównoważonego transportu często utożsamiana jest z działaniami zmniejszającymi emisję zanieczyszczeń do środowiska, tymczasem jest to pojęcie o wiele szersze obejmujące także zasadę zrównoważonej mobilności, która obejmuje również zmiany o charakterze społecznym i kulturowym. [1, s. 273] Pojęcie zrównoważonej mobilności nie oznacza ograniczenia mobilności ale jej optymalizację poprzez bardziej efektywne wykorzystanie środków transportu czy niższe spalanie. [3, s. 42] Prezentowane postulaty znajdują swoje odzwierciedlenie w obowiązkowych normach spalania EURO, które wprowadzono w celu ograniczenia zanieczyszczeń powietrza wynikających z pracy silników spalinowych samochodów. Ograniczenia dotyczą emisji tlenu azotu (NOX), węglowodorów (HC), tlenu węgla (CO) oraz cząstek stałych (PM). [4, s. 984]

Tab. 1 Dopuszczalne wartości emisji spalin w normach EURO dla pojazdów z silnikiem wysokoprężnym

g/km	Euro1	Euro2	Euro3	Euro4	Euro5	Euro6
CO	3,16	1	0,64	0,5	0,5	0,5
HC	-	0,15	0,06	0,05	0,05	0,05
NOX	-	0,55	0,5	0,25	0,18	0,08
PM	0,14	0,08	0,05	0,009	0,005	0,005

Źródło: [http://www.azotychorzow.pl/produkty/noxy\\_adblue/noxy-adblue](http://www.azotychorzow.pl/produkty/noxy_adblue/noxy-adblue)  
 odczyt: 24.10.2018 r.

Kontynuacją działań w analizowanej problematyce jest wprowadzanie stref niskiej emisji (Low Emission Zones). Ich celem jest ograniczenie ruchu pojazdów, które ze względu na wiek nie spełniają wysokich norm emisji spalin. W Europie pierwsze strefy niskiej emisji powstały w Niemczech w 2008 r. w Berlinie, Hanowerze i Kolonii. W 2012 r. poszczególne strefy uległy powiększeniu. Największą z nich w 2012 r. była strefa obejmująca powierzchnię 850 km<sup>2</sup> w Zagłębiu Ruhry. [14]

## 3. Badanie

Badanie przeprowadzono na przykładzie jednego z najbardziej popularnych małych samochodów dostawczych - Volkswagena Caddy Maxi. Pojazd wyposażony był w silnik wysokoprężny o pojemności 2000 cm<sup>3</sup> o mocy 103 kW (140 KM). Samochód testowy zaprezentowano na Rys. 2. Badanie wykonano przy słonecznej pogodzie w temperaturze otoczenia +24°C na autostradzie A1. Pojazd obciążony był ładunkiem 500 kg + kierowca. Podczas badania pojazd poruszał się ze stałą, jednostajną prędkością 90 km/h,

następnie z prędkością 100 km/h, następnie z prędkością 120 km/h oraz z prędkością 140 km/h. Wyniki średniego spalania przy podanych prędkościach zaprezentowano w tabeli 1.

**Tab. 2.** Wyniki średniego spalania ON podczas badania [5]

Prędkość pojazdu (km/h)	Średnie spalanie (l/100 km)
90	5,4
100	6,0
120	7,9
140	9,9

Źródło: Badanie własne

Różnica w średnim spalaniu wyniosła 0,6l ON/100 km porównując prędkość 90 km/h z prędkością 100 km/h. Przy prędkości 120 km/h analizowana różnica wyniosła już 2,5l ON/100km, a jazda z prędkością 140 km/h poskutkowała spalaniem o 4,5l ON/100km więcej niż w przypadku poruszania się z prędkością bazową 90 km/h. Biorąc pod uwagę powyższe można przeprowadzić przy założonych warunkach symulację spalania na dystansie 100 km, 200 km oraz 300 km. Przy założeniu identycznych warunków atmosferycznych i natężenia ruchu na drodze pokonanie dystansu 300 km z prędkością 90 km/h spowoduje spalanie 16,2l ON. Pokonanie tej samej trasy 300 km z prędkością 140 km/h skutkuje natomiast spalaniem 29,7l ON. Analizowana symulacja została przedstawiona w tabeli 2.

**Tab. 3.** Wyniki spalania w zależności od prędkości pojazdu (w litrach)

Prędkość pojazdu (km/h)	Dystans 100 km	Dystans 200 km	Dystans 300 km
90	5,4	10,8	16,2
100	6,0	12,0	18,0
120	7,9	15,8	23,7
140	9,9	19,8	29,7

Źródło: Badanie własne

Okazuje się, iż im dłuższy dystans do pokonania tym większe oszczędności w spalaniu. O ile różnica w średnim spalaniu między prędkością najniższą 90 km/h a prędkością najwyższą 140 km/h na dystansie 100 km wynosi 4,5l ON, o tyle na dystansie 300 km różnica ta wyniesie już 13,5l ON. Wynikają z tego zatem nie tylko korzyści ekonomiczne, ale także korzyści dla środowiska naturalnego.



**Rys.2.** Samochód testowy Volkswagen Caddy Maxi

Źródło: Opracowanie własne

Jazda z prędkością ekonomiczną (90 km/h) oznacza jednak dłuższy czas przejazdu w porównaniu z prędkością 140 km/h. Oczywiście najmniejsza różnica w czasie przejazdu dotyczy najkrótszego analizowanego dystansu. Im dłuższy dystans tym różnica w czasie przejazdu większa. Symulacja czasu przejazdu wybranych odległości w zależności od prędkości pojazdu została zaprezentowana w tabeli 3.

**Tab. 4.** Czas przejazdu wybranych odległości przy różnych prędkościach

Prędkość pojazdu (km/h)	Czas przejazdu 100 km	Czas przejazdu 200 km	Czas przejazdu 300 km
90	1 h 06 min	2h 12 min	3 h 18 min
100	1 h	2 h	3 h
120	50 min	1 h 40 min	2 h 30 min
140	42,8 min	1h 25 min	2 h 8 min

Źródło: Badanie własne

Różnica czasu w pokonaniu dystansu 300 km między pojazdem poruszającym się jednostajnie z prędkością 90 km/h a pojazdem poruszającym się jednostajnie z prędkością 140 km/h wynosi 1godzinę i 10 minut. Należy zwrócić uwagę na fakt, iż jednostajna jazda ze stałą prędkością nie jest możliwa w warunkach rzeczywistych. Duże natężenie ruchu na drodze może powodować bowiem zatory i konieczność zmiany założonej prędkości jazdy. Dodatkowo nawet na autostradach w Polsce istnieją ograniczenia ustawowej dozwolonej prędkości np. do 100 km/h. W powyższych warunkach utrzymanie stałej prędkości jazdy jest łatwiejsze przy poruszaniu się z prędkością 90 km/h w porównaniu z prędkością 140 km/h. W praktyce jazda z maksymalną dozwoloną prędkością niesie ze sobą konieczność większej częstotliwości hamowania a następnie ponownego rozpędzania pojazdu do założonej wyższej prędkości. Powoduje to zwiększenie średniego spalania na założonym dystansie. Zakładając teoretycznie, że udałoby się jednak utrzymać założoną stałą prędkość na poziomie 140 km/h różnica w czasie pokonania dystansu 300 km wyniosłaby wspomniane już 1h 10 minut, ale kosztem spalania o 13,5 l ON więcej niż przy jeździe z prędkością 90 km/h. Przy cenie standardowego paliwa Diesel Efecta oferowanego na stacji PKN Orlen w dniu 12.10.2018 r. na poziomie 5,15 zł/l koszt zakupu 13,5 l oleju napędowego wyniósłby 69 zł 52 grosze. Stanowi to wyższą kwotę niż koszt zatrudnienia kierowcy w tym czasie.

### Podsumowanie

Po przeprowadzonej analizie należy stwierdzić, iż tytułowy wpływ efektywnego zarządzania prędkością na autostradach na ekologię jest istotny. Okazuje się, że oszczędność paliwa będąca konsekwencją jazdy z optymalną prędkością na autostradzie jest na tyle duża, że rekompensuje dłuższy czas dojazdu wynikający z wolniejszej jazdy. Natomiast wpływ omawianej optymalizacji prędkości na ekologię także jest istotny. Pojazd poruszający się z optymalną prędkością 90 km/h na dystansie każdego 100 km spalił o 4,5 litra oleju napędowego mniej niż ten sam pojazd poruszający się z prędkością nieoptymalną 140 km/h. Biorąc pod uwagę wyniki spalania samochodu testowego można uznać, iż zoptymalizowanie prędkości na autostradzie w tym przypadku skutkowało prawie dwukrotnym zmniejszeniem emisji substancji szkodliwych do środowiska. Należy pamiętać, iż zaprezentowane symulacje czasu przejazdu i spalania będą prawdziwe przy spełnieniu takich samych warunków na drodze (natężenie ruchu, pogoda), co jest bardzo trudne do spełnienia. Wyniki badań jednoznacznie wskazują jednak, że jazda z prędkością ekonomiczną (90 km/h) jest tańsza oraz bardziej ekologiczna od jazdy z prędkością 140 km/h. Należy także wziąć pod uwagę aspekt bezpieczeństwa na drodze. Jazda z niższą prędkością niesie ze sobą mniejsze ryzyko wypadku. Argument ten wzięty pod uwagę władze niektórych krajów Europy Zachodniej m.in. Francji, Belgii, Irlandii i Holandii, w których od 2017 r. obniżono maksymalny limit prędkości na drogach lokalnych do 80 km/h. [14]

Ustawowe obniżenie maksymalnej dopuszczalnej prędkości na autostradach w Polsce ma zatem uzasadnienie ekonomiczne i ekologiczne. Roczne czy kilkuletnie oszczędności ekonomiczne w



skali kraju połączone z ochroną środowiska naturalnego wynikającą z mniejszego spalania oraz poprawą bezpieczeństwa na drogach są nie do przecenienia. Zmiana ustawy w tym kierunku wymagałaby jednak decyzji politycznej, a więc poparcia większości świadomego społeczeństwa. Warto zauważyć, iż dopuszczalna maksymalna prędkość na autostradzie w Polsce jest wyższa niż w innych krajach Unii Europejskiej. Ustalenie tego limitu na tak wysokim poziomie było niewątpliwie korzystne z politycznego punktu widzenia, od strony ekonomicznej jednak nie ma uzasadnienia. Prezentowany w artykule sposób poprawy efektywności jazdy poprzez stosowanie optymalnej prędkości jest powszechnie znany. Niestety wciąż zbyt nieliczna grupa kierowców wdraża zasady eco-drivingu. Powody takiego stanu rzeczy są różne. Jedną z nich jest niewątpliwie niska świadomość dotycząca oszczędności jakie daje optymalizacja sposobu jazdy. Na przykładzie analizy jazdy popularnego samochodu dostawczego widać jak duże oszczędności można wygenerować optymalizując prędkość na autostradzie. Nie do przecenienia jest fakt, iż koszt tak istotnej poprawy stanu środowiska naturalnego, bezpieczeństwa na drodze jak i oszczędności wynikających z efektywnego zarządzania prędkością na autostradzie jest minimalny. Koszt ten równy jest kosztowi przeprowadzenia nowelizacji ustawy w omawianym zakresie. Proponowane rozwiązanie nie wpływa także negatywnie na mobilność społeczeństwa, ponieważ optymalizacja prędkości na autostradzie w żaden sposób nie ogranicza możliwości przemieszczania ludzi i towarów. Dla odróżnienia inne stosowane już rozwiązania np. strefy niskich emisji (Low Emissions Zone) stanowią pewne ograniczenie dla właścicieli pojazdów starszych nie spełniających wysokich norm emisji spalin. Wprowadzanie stref niskich emisji może także w praktyce prowadzić do kategoryzacji ludzi – bogatych, których stać na zakup ekologicznego samochodu i biednych, których na takie rozwiązanie nie stać. Zatem z socjologicznego punktu widzenia proponowane rozwiązanie także wydaje się bezpieczniejsze i nie budzące kontrowersji.

## Bibliografia:

1. Bużalek T., Transport miejski [w:] Wyzwania zrównoważonego rozwoju w Polsce red. Kronenberg J., Bergier T. Wyd. Fundacja Sendzimira Kraków 2010
2. Dyr. T., Europejska polityka transportowa na pierwszą połowę XXI wieku, Autobusy nr 10/2011 file:///C:/Users/user/AppData/Local/Temp/Dyr\_Europejska.pdf odczyt: 24.10.2018 r.
3. Gudmundsson H., Sustainable transport and performance indicators [w:] Transport and the environment, red. Hester, R.E., Harrison Cambridge Royal Society of Chemistry 2004
4. Idzior M., Czaplinski E., Smolec R. Następstwa ograniczeń prawnych i kontroli emisji spalin w stacjach diagnostycznych na zanieczyszczenie środowiska przez transport samochodowy, Autobusy 12/2016
5. Konopka M., Perspektywy rozwoju CNG jako alternatywnego paliwa w transporcie samochodowym w Polsce, Autobusy. Technika, Eksploatacja, Systemy Transportowe 12/2016
6. Kot S., Slusarczyk B., Marczyk B., Identification of information system application in road transport companies in Silesia Region, Communications in Computer and information Science s. 273-283
7. „W kierunku czystej i inteligentnej mobilności. Transport a środowisko w Europie” Raport European Environment Agency 2016 <https://www.eea.europa.eu/pl/publications/sygnaly-2016-w-kierunku-czystej>
8. Mindur L., Gašior M., Zarządzanie transportem intermodalnym, Technika Transportu Szynowego 10/2003
9. Podolski P., Szafulska M. Eco-driving i Zen-driving a transporcie jako element nowoczesnej logistyki, Transport i logistyka w przedsiębiorstwie, mieście i regionie. Wybrane zagadnienia. Red. Rogaczewski, Zimmewicz, Zimny, Wyd. Naukowe Sophia, Katowice 2017
10. Słowiński P., Brudzik R., Fołęga P., Domin J. Eco-driving – nowe podejście do transportu w logistyce, Prace Naukowe Politechniki Warszawskiej. Transport nr 111
11. Żylicz T., Elementy teorii zrównoważonego rozwoju [w:] Wyzwania zrównoważonego rozwoju w Polsce red. Kronenberg J., Bergier T. Wyd. Fundacja Sendzimira Kraków 2010
12. Konstytucja RP z 2 kwietnia 1997 r
13. www.dafrucks.pl/pl-pl/edition-2015 odczyt: 23.10.2018 r.
14. [http://zm.org.pl/download/adm/20110120-vcd\\_strefy\\_niskiej\\_emisji.pdf](http://zm.org.pl/download/adm/20110120-vcd_strefy_niskiej_emisji.pdf)
15. <http://www.brd24.pl/spoleczenstwo/europa-zwalnia-obnizki-limitu-predkosci-pozamiastem-nowy-trend-dojdzie-polski/>
16. <http://www.azotychorzow.pl/produkty/noxy-adblue/noxy-adblue> odczyt: 24.10.2018 r.

## The influence of effective managing the speed on motorways to ecology

Paper discussed the problem of influence of the speed of vehicles on motorways to degradation of the environment. There is no need to improve that implementation of new ecological solutions in transport must be made. Everyone know, that we must use the renewable sources of energy in transport. It manifests in constant raising norms of Euro which are more and more difficult to fulfil for manufacturers of vehicles. All action is supposed to raising effectiveness of transport and limiting the degradation of the environment. It is time consuming and expensive. But it is possible to raise to effectiveness of road transport now using well known technology. The solution consists on limiting the permitted speed on motorways to reduce the harmful substances to natural environment. Particular attention was paid to the analysis of using the fuel by popular delivery car at different speeds on motorway.

**Keywords:** ecology, effectiveness of the transport, management, speed

## Autorzy:

dr **Michał Konopka** – Politechnika Częstochowska, Wydział Zarządzania, Instytut Logistyki i Zarządzania Międzynarodowego.