

Jerzy MERKISZ*
Ireneusz PIELECHA*
Jacek PIELECHA*
Maciej SZUKALSKI**

MOŻLIWOŚCI OCENY WARUNKÓW EKSPLOATACJI KTO ROSOMAK NA PODSTAWIE POKŁADOWYCH SYSTEMÓW DIAGNOSTYCZNYCH

W artykule przedstawiono rezultaty z badań warunków pracy silnika spalinowego kołowego transportera opancerzonego Rosomak – wozu bojowego z silnikiem ZS – na podstawie pokładowych systemów diagnostycznych. W takich warunkach można uzyskać informację o rzeczywistych parametrach jego pracy, a także o zużyciu paliwa. Pomiarów dokonano na odcinku kilkudziesięciu kilometrów podczas jazdy na odcinkach drogi o różnej charakterystyce. Charakterystyki gęstości czasowej oraz zużycia paliwa wyznaczono w następujących fazach badawczych: jazda miejska, jazda pozamiejska – określona przejazdami po drogach poza terenem zabudowanym i drogach dwujezdniowych, jazda poligonowa – wykorzystano tu, oprócz standardowej charakterystyki silnika, możliwość chwilowego zwiększenia momentu obrotowego, tzw. trybu pracy overboost. Porównano wpływ pracy standardowej i trybu overboost silnika na macierze udziału czasu pracy silnika oraz zużycia paliwa określone współzależnymi prędkość obrotowa silnika – obciążenie (lub prędkość pojazdu – przyspieszenie), które charakteryzują dynamiczne właściwości silnika lub pojazdu. Do pomiarów warunków pracy silnika oraz informacji o zużyciu paliwa wykorzystano diagnostyczną sieć pokładową pojazdu; uzyskane dane posłużyły do opracowania macierzy pracy silnika (lub pojazdu) dla różnych aspektów prowadzonych badań.

Słowa kluczowe: wozы bojowe, KTO Rosomak, silniki spalinowe, rzeczywiste warunki ruchu, diagnostyka pokładowa, norma OBD II, magistrala CAN

WSTĘP

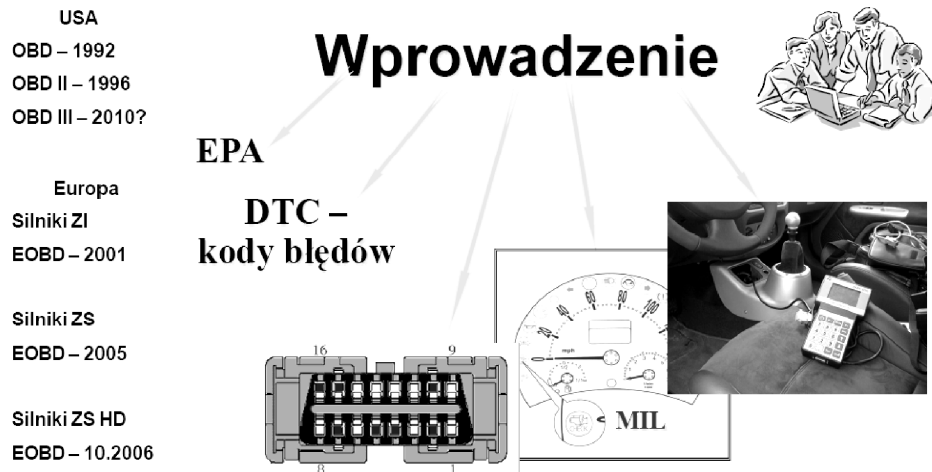
Rozwój pokładowych systemów diagnostycznych rozpoczął się od wprowadzenia pierwszych sterowanych komputerowo systemów wtryskowo zapłonowych, tzn. od około

* prof. dr hab. inż. Jerzy MERKISZ, dr inż. Ireneusz PIELECHA, dr inż. Jacek PIELECHA – Instytut Silników Spalinowych i Transportu Politechniki Poznańskiej

** kpt. mgr inż. Maciej SZUKALSKI – Instytut Dowodzenia Wyższej Szkoły Oficerskiej Wojsk Lądowych

1978 do 1996 roku, w którym z dwuletnim okresem przystosowawczym zaczęto wprowadzać normy OBD II (*On Board Diagnostic*). Jest to znaczenie techniczne do określania systemów pokładowych zrealizowanych zgodnie z wymaganiami normy. Jednakże termin OBD II jest używany również w literaturze w znaczeniu prawnym do określenia zbioru przepisów wydawanych przez SAE, EPA i CARB.

Przez diagnostykę pojazdów rozumie się proces lokalizacji elementu lub układu, który wskutek naturalnego zużycia lub uszkodzenia nie może dalej pełnić swojej funkcji określonej specyfikacją producenta.



Rys. 1. Standaryzacja systemu diagnostyki pokładowej [3]

Uszkodzenia można podzielić na:

- uszkodzenia emisyjne – to takie, które wpływają na zwiększoną emisję związków toksycznych; są to uszkodzenia jednego z elementów układu zasilania, które mogą się objawiać wzrostem zużycia paliwa;
- uszkodzenia wpływające na bezpieczeństwo jazdy – mają miejsce w podsystemach podwozia lub nadwozia; może to dotyczyć uszkodzenia hamulców, zawieszenia, układu kierowniczego lub świateł;
- uszkodzenia nieemisyjne układu napędowego – to takie, które wpływają bezpośrednio na styl jazdy i dynamikę silnika; może to być opóźniona reakcja na położenie pedału przyspieszenia lub nierównomierność wytwarzanej siły napędowej;
- inne uszkodzenia wpływające na pogorszenie komfortu jazdy.

Normę OBD II w odniesieniu do pojazdów osobowych wprowadzono w Stanach Zjednoczonych w 1996 roku. Jej europejski odpowiednik EOBD zaczął obowiązywać w Europie od roku 2001 dla silników ZI i od 2003 dla silników ZS. Dla pojazdów HDV (*heavy duty vehicle*) norma ta obowiązuje od 2006 roku. Za jej główne zadania uznaje się kilka zasad:

- zmniejszenie ogólnego poziomu emisji związków toksycznych przez wprowadzenie procedur wykrywania niesprawności powodujących zwiększoną emisję związków toksycznych zanim pojazd stanie się intensywnym źródłem zanieczyszczeń;
- zredukowanie czasu między wystąpieniem niesprawności a jej wykryciem i naprawą;

- c) usprawnienie procesu diagnostyki i naprawy uszkodzeń, które mogą spowodować zwiększoną emisję;
- d) ujednoczenie procedur diagnostycznych oraz metod dostępu do informacji diagnostycznych, która powinna być szeroko dostępna dla wszystkich zainteresowanych.

System diagnostyki OBD II jest ukierunkowany emisyjnie, a jego głównym zadaniem jest nadzór nad poziomem związków toksycznych z układu wylotowego i zasilania paliwem. Wykrycie niesprawności jest sygnalizowane zaświeceniem się kontrolki MIL (*Malfunction yominanc yomin*) widocznej dla kierowcy oraz zarejestrowaniem błędu w postaci standardowego kodu w pamięci sterownika.

Elementy i systemy nadzorowane przez system OBD II można podzielić na trzy grupy:

Grupa A – elementy największego ryzyka emisyjnego, których zużycie lub uszkodzenie powoduje bardzo duże zwiększenie emisji. Grupa ta obejmuje:

- proces spalania (wypadanie zapłonów);
- reaktor katalityczny;
- czujniki tlenu;
- układ odprowadzania par paliwa EVAP.

Grupa B – elementy średniego ryzyka emisyjnego (układy specjalnie wprowadzone w celu ograniczenia emisji związków szkodliwych):

- układ recyrkulacji spalin;
- układ dodatkowego (wtórnego) powietrza;
- układ sterowania składem mieszanki;
- układ przewietrzania skrzyni korbowej.

Grupa C – elementy potencjalnego ryzyka emisyjnego, do których można zaliczyć:

- elementy bezpośrednio lub pośrednio przesyłające sygnały do sterownika;
- elementy odbierające rozkazy z tego modułu, a których uszkodzenie w normalnych warunkach eksploatacji może spowodować zwiększenie emisji.

Bieżące wartości parametrów układu napędowego oraz informacje systemowe możliwe są do odczytu w pierwszym trybie diagnostycznym systemu OBD. Informacje te są wykorzystywane do określenia poprawności działania systemu. Wśród dostępnych parametrów możliwy jest odczyt:

- liczby błędów zarejestrowanych przez dany sterownik;
- informacji o włączeniu kontrolki MIL;
- liczby i rodzaju zaimplementowanych w systemie monitorów;
- stanu chwilowego monitorów ciągłych i nieciągłych;
- rodzaju parametrów dostępnych w danym sterowniku;
- wartości obciążenia silnika;

- prędkości obrotowej silnika;
- położenia przepustnicy;
- masowego przepływu powietrza;
- ciśnienia w kolektorze dolotowym;
- temperatury cieczy chłodzącej;
- ciśnienia paliwa;
- temperatury powietrza dolotowego;
- prędkości pojazdu.

Sygnalizacja błędu następuje w przypadku, gdy:

- błąd występuje w systemie wtrysku Common Rail;
- występują błędy elementów nadzorujących emisję spalin (czujniki);
- jest niesprawny, zablokowany reaktor katalityczny;
- jest zbyt wysoka emisja NO_x (> 3,5 g/kWh);
- system wtrysku AdBlue[®] nie działa dłużej niż 30 min;
- błędy w działaniu czujników NO_x lub napełnienia zbiornika AdBlue[®];
- redukcja momentu obrotowego, gdy są zapamiętane błędy lub zawartość NO_x jest powyżej 7,0 g/kWh.

1. WYKORZYSTANIE SYSTEMU TRANSMISJI DANYCH CAN DO BEZINWAZYJNEJ DIAGNOSTYKI POJAZDU

Magistrala CAN (*Controller Area Network*) jest jedną z kilku najczęściej stosowanych sieci przemysłowych. Została opracowana w 1989 r. w firmie Bosch z przeznaczeniem do sterowania układami pomiarowymi i wykonawczymi w samochodach. Magistrala CAN jest coraz częściej stosowana także w wielu ciężkich specjalizowanych pojazdach. Stosuje się w nich różne protokoły przemysłowe lub specyficzne protokoły producentów, w tym protokół SAE J1939 (ISO 11992), stosowany w pojazdach ciężarowych, autobusach i pojazdach specjalnych oraz protokół komunikacyjny ISO 11783 dla ciągników rolniczych i leśnych oraz maszyn rolniczych.

Ze względu na szybkość transmisji oraz rodzaj urządzeń, magistrala CAN w pojazdach dzieli się na grupy [3]:

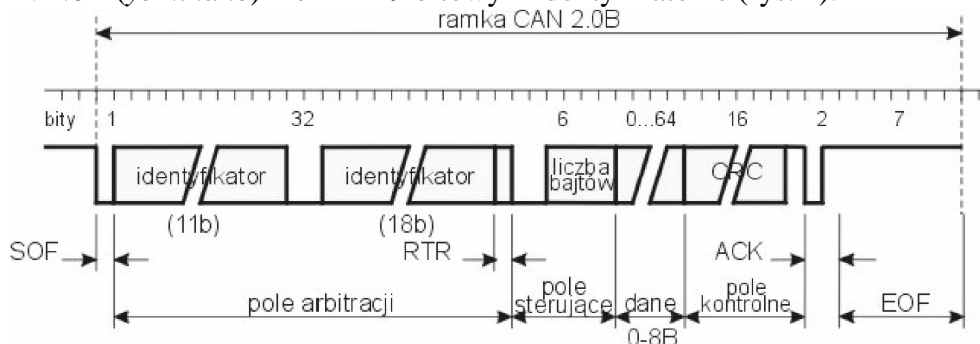
- CAN multimedia, związana ze sprzętem audio-video oraz nawigacją GPS, przesyła dużej ilości danych (1 Mb/s);
- CAN trakcja, odpowiadająca za komunikację z systemami bezpieczeństwa (poduszki powietrzne, ABS, EPS, ASR, wspomaganie kierownicy), sterowaniem silnika i skrzyni biegów, przesyła danych w czasie rzeczywistym (250 kb/s – 1 Mb/s);
- CAN komfort, odpowiadająca za komfort jazdy (centralny zamek, klimatyzacja, światła, kierunkowskazy, elektryczne szyby, elektryczne lusterka, siłowniki siedzeń, wskaźniki, regulator położenia reflektorów,

czujniki deszczu, czujniki cofania), mała prędkość transmisji (10 kb/s – 40 kb/s);

- CAN diagnostyka, będąca pewnego rodzaju bramą (*Gateway*), pozwalająca na odczyt parametrów pojazdu, przeglądania listy błędów.

Ramkę transmisji definiują dwa standardy, specyfikacji firmy Bosch:

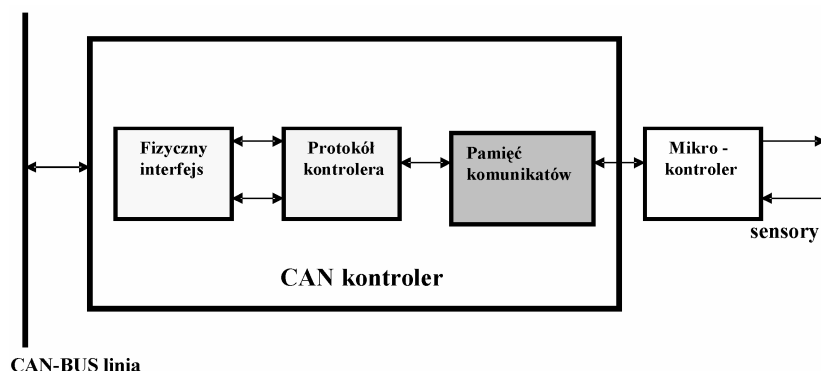
- CAN 2.0A (*standard*) – o 11 bitowym identyfikatorze;
- CAN 2.0B (*dominancja*) – o 11 i 29 bitowym identyfikatorze (rys. 2).



Rys. 2. Opis pól standardu CAN 2.0B [6]

Używając identyfikatora 11-bitowego, możemy zaadresować 2048 węzłów. Specyfikacja mówi, że siedem najstarszych bitów nie może znajdować się jednocześnie w stanie recesywnym, dlatego też efektywna liczba identyfikatorów możliwych do użycia wynosi 2032. Dla identyfikatora 29-bitowego liczba ta rośnie do około 536 milionów. Tak duża liczba węzłów z kolei nie jest możliwa do podłączenia z przyczyn fizycznych, gdyż każdy dodatkowy węzeł wprowadza pojemność i dodatkowo obciąża magistralę, powodując zniekształcenia przebiegów na niej występujących. Dlatego praktyczna liczba węzłów nie powinna przekraczać 32 urządzeń (przy maksymalnej prędkości).

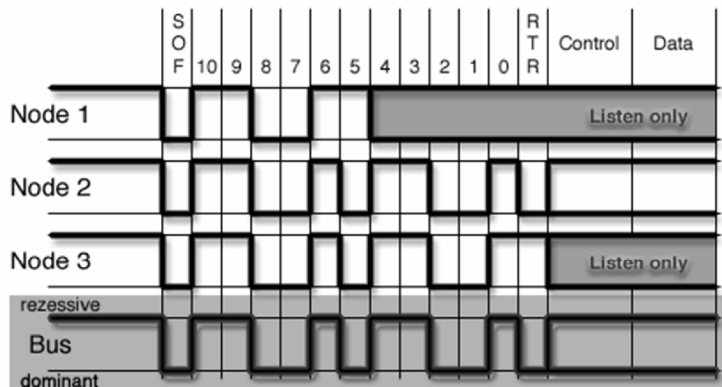
W trakcie odbioru tylko te komunikaty zostają odebrane i zapamiętane (rys. 3), które zostaną zaakceptowane przez wbudowany filtr. Całość tablic rodzajów komunikatów w systemie CAN może być interpretowana jako rozproszona pamięć. Każdy uczestnik posiada dla siebie właściwą tabelę rodzaju komunikatu, który jest gotowy do wysłania (przyjmowania).



Rys. 3. Typowa struktura uczestnika sieci CAN [7]

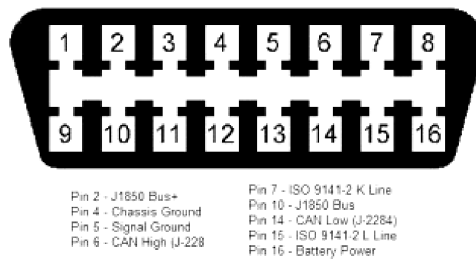
Dostęp do magistrali jest przyznawany metodą dominacji bitowej (*dominancja*). Polega ona na tym, że wszystkie stacje badają stan magistrali, czekając na

możliwość wysłania własnego komunikatu. Konflikty wynikające z ewentualnego podjęcia równoczesnego nadawania przez kilka stacji są rozwiązywane w początkowej fazie transmisji w trakcie wysyłania pola arbitracji zawierającego identyfikator komunikatu. Fizyczne medium transmisyjne posiada własność dominacji zera, tzn. wysłanie przez jedną stację wartości logicznej 1 (poziom dominujący), a przez drugą 0 (poziom recesywny) powoduje, że na magistrali ustala się 1 (rys. 4). Stąd też wynika warunek poprawnej, arbitracji wymagający, aby w sieci dwa urządzenia nie mogły nadawać komunikatów o tym samym identyfikatorze.



Rys. 4. Sposób dostępu do sieci CAN przez poszczególne stacje [6]

W złączu diagnostycznym oprócz wyprowadzeń CAN High i CAN Low, występują wyprowadzenia pozwalające na diagnostykę poprzez protokoły prostych magistrali szeregowych (rys. 5).



Rys. 5. Złącze diagnostyczne [3]

2. METODYKA BADAŃ

Badaniom poddano kołowy transporter opancerzony, którego podstawowe dane techniczne i widok przedstawiono na rys. 6. Charakterystyka gęstości czasowej [1, 2, 4] będzie służyła do określenia warunków pracy silnika i pojazdu. Charakterystyka ta będzie zastępowała cały cykl drogowy kilkunastoma punktami pomiarowymi na charakterystyce pracy silnika i umożliwiała wyznaczenie udziałów czasu pracy silnika i pojazdu w określonych współrzędnych.

Do pomiarów warunków pracy silnika oraz informacji o zużyciu paliwa wykorzystano diagnostyczną sieć pokładową pojazdu (CAN J1939); uzyskane dane posłużyły do opracowania macierzy pracy silnika (i pojazdu) dla różnych aspektów prowadzonych badań.

Charakterystyki gęstości czasowej i zużycia paliwa wyznaczono w następujących fazach badawczych: jazda miejska, pozamiejska – określona przejazdami po drogach poza terenem zabudowanym i drogach dwujezdniowych, jazda poligonowa – wykorzystano tu, oprócz standardowej charakterystyki silnika, możliwość chwilowego zwiększenia momentu obrotowego, tzw. trybu pracy overboost.

Do pomiarów stężenia związków toksycznych wykorzystuje się mobilny analizator do badań toksyczności SEMTECH DS. firmy SENSORS (tabela 2). Do jednostki centralnej analizatora doprowadzono dane bezpośrednio przesyłane z systemu diagnostycznego pojazdu oraz wykorzystano sygnał lokalizacji GPS (rys. 7).

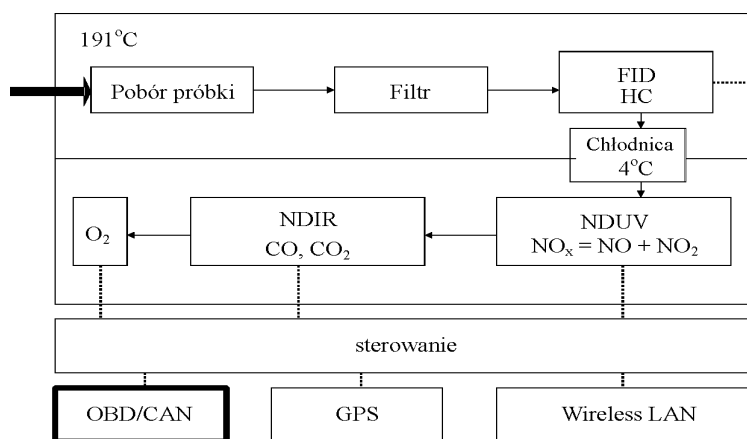
Typ silnika	Scania DI1249A03P
Liczba cylindrów/układ	6/rzędowy
Max moc silnika	294 kW/ 2100 obr/min
Max moment obrotowy	1688 N·m/ 1500 obr/min
Max moc silnika – oveboost	360 kW/ 2100 obr/min
Max moment obrotowy – overboost	1974 N·m/ 1500 obr/min
Masa pojazdu	22 000 kg



Rys. 6. Podstawowe dane techniczne silnika i widok pojazdu wykorzystanego do badań [6]

Tabela 1. Charakterystyka mobilnego analizatora SEMTECH DS z odczytem systemu transmisji danych w pojeździe [5]

Parametr	Metoda pomiaru
1. Czas nagrzewania	900 s
2. Czas odpowiedzi	$T_{90} < 1$ s
3. Obsługiwane systemy diagnostyczne	SAE J1850/SAE J1979/SAE 15765 (LDV) SAE J1708/SAE J1587/SAE 1939 (HDV)



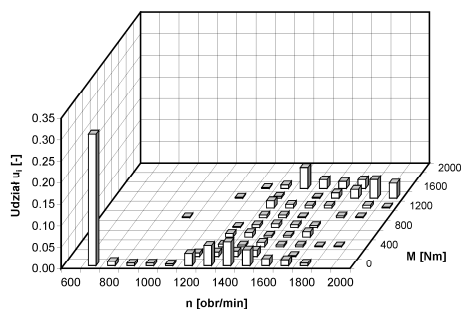
Rys. 7. Schemat mobilnego analizatora SEMTECH DS wraz z zaznaczonymi układami dodatkowymi [5]

3. WYKORZYSTANIE SYSTEMU DIAGNOSTYCZNEGO DO ANALIZY WARUNKÓW PRACY I ZUŻYCIA PALIWA SILNIKÓW POJAZDÓW BOJOWYCH

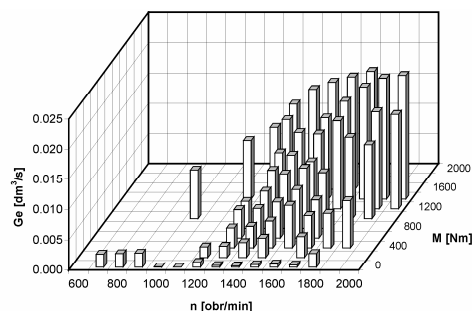
3.1. Warunki jazdy miejskiej

Charakterystyki gęstości czasowej dla poszczególnych faz badawczych skonstruowano w taki sposób, aby wartości momentu obrotowego dla poszczególnych prędkości obrotowych przedstawiały rzeczywiste wartości obciążeń. Normowanie (do 100%) uzyskiwane z odczytu sieci CAN transponowano do wartości rzeczywistych silnika spalinowego. Takie postępowanie pozwala na uszczegółowienie zakresów oraz wyekspozowanie rzeczywistych obszarów pracy silnika.

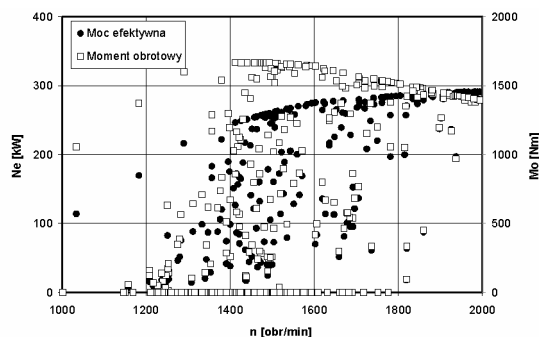
Jazda miejska charakteryzuje się znacznymi czasami udziału czasu pracy silnika na biegu jałowym oraz w zakresie biegu luzem (zmiennie prędkości obrotowe bez obciążenia). Największy udział – 30% dotyczy pracy silnika podczas biegu jałowego – typowego dla warunków miejskich (rys. 8). Stany częściowego obciążenia (poza nielicznymi przypadkami pełnego obciążenia) występują sporadycznie. Jednakże największe sekundowe zużycie paliwa przypada na duże wartości obciążenia i prędkości obrotowej (rys. 9). Jednostkowe zużycie paliwa wynoszące 200-250 g/kWh uzyskiwane jest przy wysokich wartościach prędkości obrotowej i dużym obciążeniu (rys. 10). Warunki jazdy miejskiej pomimo znacznego udziału czasu pracy na biegu jałowym wymagają wykorzystania – do przyspieszania pojazdu bojowego – całego pola pracy silnika spalinowego (rys. 11).



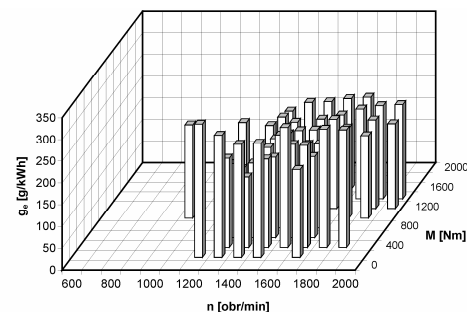
Rys. 8. Charakterystyka gęstości czasowej silnika podczas pracy w ruchu miejskim



Rys. 9. Sekundowe zużycie paliwa w ruchu miejskim



Rys. 10. Jednostkowe zużycie paliwa w ruchu miejskim

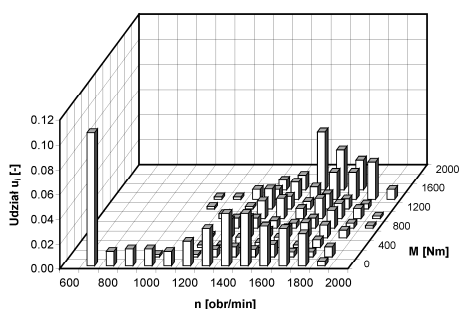


Rys. 11. Punkty pracy na charakterystyce ogólnej podczas jazdy miejskiej

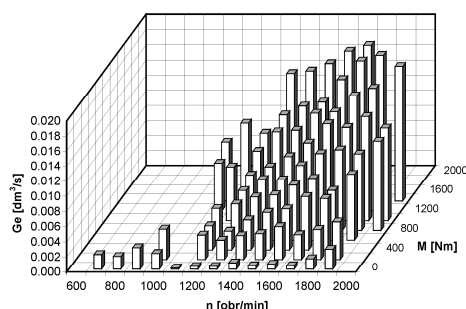
3.1. Jazda pozamiejaska

Warunki jazdy pozamiejaskiej charakteryzują się nieco odmiennymi parametrami pracy silnika spalinowego (rys. 12). Dominują udziały czasów pracy przy częściowych obciążeniach i wysokich wartościach prędkości obrotowych. Drugą grupę warunków pracy stanowi bieg luzem silnika (zmienne prędkości obrotowe z minimalnym obciążeniem silnika). Pomimo że maksymalny udział czasu pracy silnika podczas jazdy pozamiejaskiej przypada na $n = 600$ obr/min (udział jego wynosi tylko 6%), to punkt ten nie jest istotny przy analizie sekundowego zużycia paliwa (rys. 13). Średnie wartości jednostkowego zużycia paliwa podczas tej fazy ruchu pojazdu zawierają się w granicach 300-400 g/kWh dla biegu luzem; oraz 250-300 g/kWh podczas pracy z większymi wartościami obciążenia. Świadczy to o niezbyt wysokich sprawnościach silnika spalinowego w danych punktach jego pracy (rys. 14). Charakterystyka pracy silnika spalinowego wskazuje na częstą pracę z mocą maksymalną w zakresie 1400-2000 obr/min (rys. 15). W punktach tych należało spodziewać się największej sprawności silnika (co znajduje swoje odzwierciedlenie w wartościach jednostkowego zużycia paliwa).

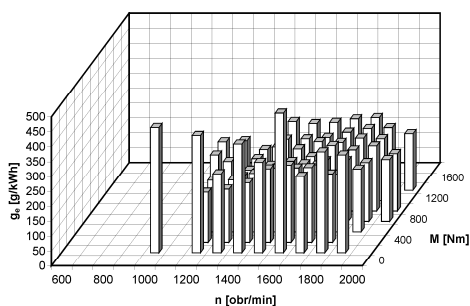
System diagnostyki pokładowej umożliwiał również pomiary i analizę m.in. położenia pedału przyspieszenia (rys. 15). Obie trasy: miejska i pozamiejaska charakteryzowały się odmiennymi udziałami położenia przepustnicy: podczas przejazdu w warunkach miejskich udział zmian położenia w zakresie 0-20% jest dwukrotnie większy niż dla warunków pozamiejaskich.



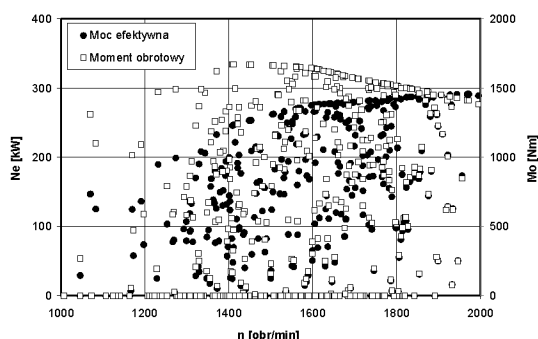
Rys. 12. Charakterystyka gęstości czasowej podczas pracy w ruchu pozamiejaskim



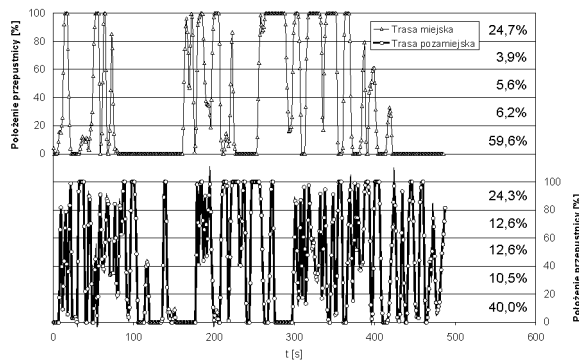
Rys. 13. Sekundowe zużycie paliwa przez silnik w ruchu pozamiejaskim



Rys. 14. Jednostkowe zużycie paliwa przez silnik w ruchu pozamiejaskim



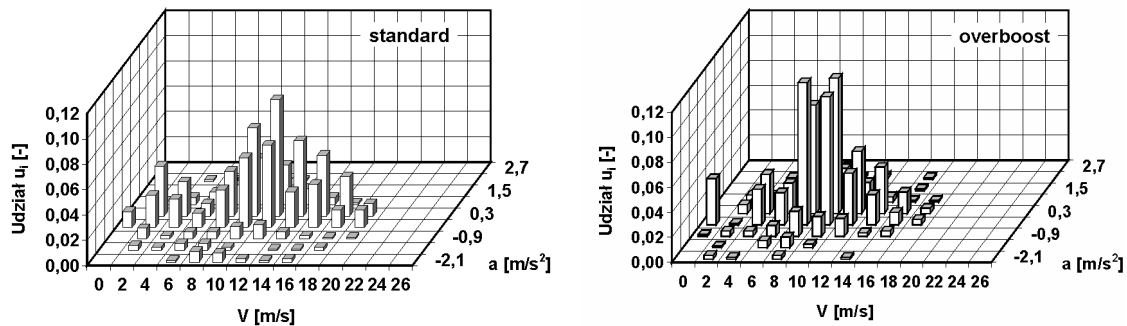
Rys. 15. Punkty pracy na charakterystyce ogólnej na trasie jazdy pozamiejaskiej



Rys. 16. Położenie przepustnicy podczas przejazdu oraz czasowe udziały położenia przepustnicy w dwóch przejazdach

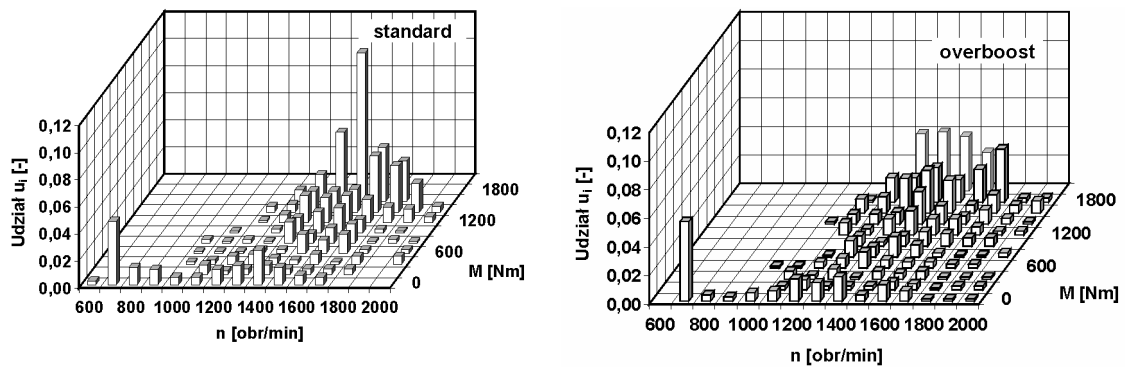
3.3. Warunki poligonowe pracy wozu bojowego

Charakterystykę pracy silnika podczas jazdy poligonowej podzielono na dwa etapy: przejazd w warunkach mocy standardowej oraz zwiększonej – overboost. Charakterystyka ruchu pojazdu wskazuje na niewielkie ograniczenie prędkości pojazdu z wykorzystaniem trybu overboost (rys. 17). Skutkuje to zwiększeniem udziału czasu pracy pojazdu z większymi przyspieszeniami. Pole pracy pojazdu w obu trybach pracy (standard i overboost) jest skupione wokół niewielkich przyspieszeń z ustalonymi prędkościami, jednakże w drugim przypadku udziały czasu pracy silnika są zgrupowane wokół węższego przedziału prędkości pojazdu. W warunkach overboost wykorzystywane jest większe pole pracy silnika – wykorzystuje się maksymalne wartości prędkości i obciążenia (rys. 18). Brakuje natomiast zauważalnego wpływu trybu pracy na udział czasu pracy silnika na biegu jałowym.

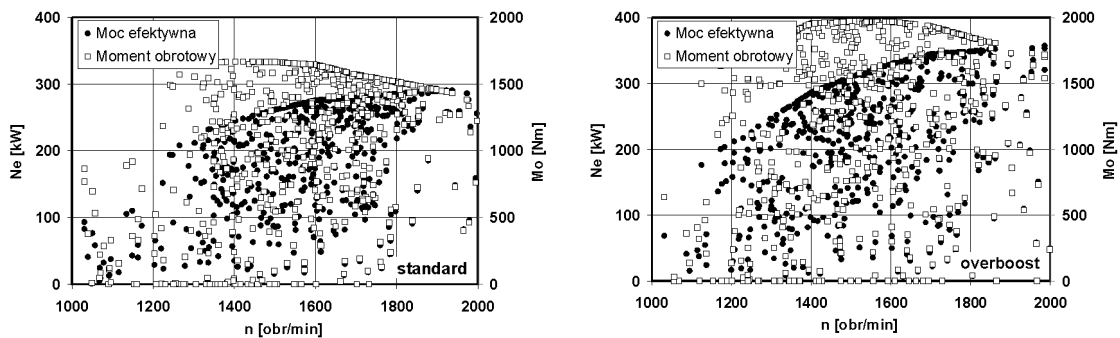


Rys. 17. Charakterystyka pracy pojazdu podczas jazdy poligonowej:
a) w trybie standard, b) w trybie overboost

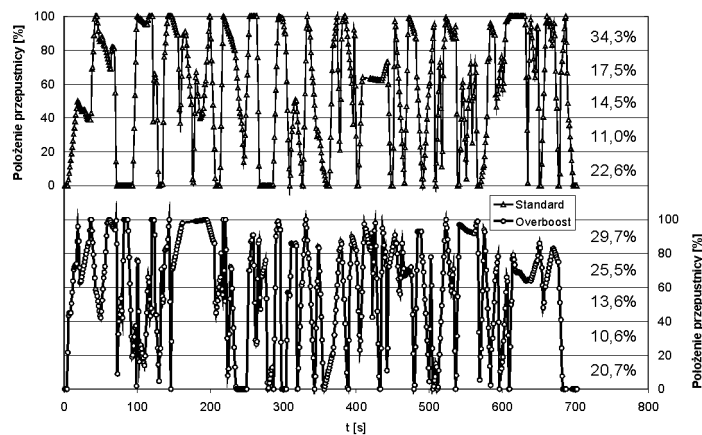
Analiza pola pracy silnika (rys. 19) w trybie standard wskazuje na wykorzystanie głównie prędkości obrotowych w przedziale 1400-1800 obr/min (dla overboost odpowiednio 1400-1700 obr/min) oraz momentu obrotowego 500-1700 N·m (dla overboost odpowiednio: 1000-2000 N·m). Wskazuje to na niewielkie zawężenie prędkości obrotowych oraz przesunięcie momentu obrotowego o 500 N·m na korzyść trybu overboost. Można stwierdzić, że w obu trybach pracy wykorzystuje się maksymalne parametry pracy silnika (wielkość mocy i momentu obrotowego silnika), co wynika również z udziałów położenia przepustnicy (rys. 20).



Rys. 18. Charakterystyka pracy silnika podczas jazdy poligonowej:
a) w trybie standard, b) w trybie overboost



Rys. 19. Warunki eksploatacji silnika na jego charakterystyce ogólnej podczas jazdy poligonowej: a) w trybie standard, b) w trybie overboost



Rys. 20. Położenie przepustnicy w warunkach jazdy poligonowej oraz czasowe udziały położenia przepustnicy w dwóch trybach: standard oraz overboost

WNIOSKI

Warunki pracy silnika i pojazdu w obu trybach: standardowym i overboost różnią się: tryb overboost powoduje znaczne zwiększenie pola pracy silnika spalinowego – pozwalając na wykorzystanie maksymalnych wartości prędkości obrotowych i momentu obrotowego.

Wykorzystanie systemu diagnostyki pokładowej OBD pojazdu pozwala na analizę pracy silnika spalinowego i pojazdu w zróżnicowanych warunkach ruchu. Analiza taka jest niezbędna do oceny warunków eksploatacji pojazdów bojowych w warunkach poligonowych oraz bojowych.

Praca naukowa finansowana ze środków na naukę w latach 2009-2011 jako projekt badawczy Nr O N509 086337.

LITERATURA

- [1] Czerwinski J., Zimmerli Y., Mayer A., *Experiences about Retrofitting of City Busses with DPF's*, [in:] "Combustion Engines", 1/2006 (124).
- [2] Gao Y., Checkel M.D., *Emission Factors Analysis for Multiple Vehicles Using an On-Board, In-Use Emissions Measurement System*. SAE Technical Paper, 2007-01-1327, 2007.
- [3] Merkisz J., Mazurek S., *Pokładowe systemy diagnostyczne pojazdów samochodowych*, Wydawnictwa Komunikacji i Łączności, Warszawa 2009.
- [4] Rykowski R.A., Nam E.K., Hoffman G., *On-road Testing and Characterization of Fuel Economy of Light-Duty Vehicles*, SAE Technical Paper 2005-01-0677, 2005.
- [5] Shahinian V.D., *SENSORS tech-ct Update Application Software for SEMTECH Mobile Emission Analyzers*, [in:] Sensors 4th Annual SUN (SEMTECH User Network) Conference, 2007.
- [6] *Kołowy transporter opancerzony 8x8 Rosomak - instrukcja eksploatacji - opis i użytkowanie (podwozie)*, 2004.
- [7] [online]. [dostęp: 03.09.2010]. Dostępny w Internecie: www.interfacebus.com.

POSSIBILITIES OF EVALUATING OPERATING CONDITIONS OF ROSOMAK MODULAR ARMoured VEHICLE BASED ON DATA OBTAINED FROM ON-BOARD DIAGNOSTIC SYSTEMS

Summary

The paper presents the results of investigations into the operating conditions of a combustion engine of the Rosomak armoured modular vehicle – a military vehicle fitted with a diesel engine. The tests were performed based on the data acquired from the OBD system. With the use of such information it is possible to obtain information on the actual engine parameters, including vehicle fuel consumption. The measurements were carried out on a road portion of several kilometres of varied characteristics. Time density characteristics and fuel consumption were determined in the following research phases: urban cycle, extra urban cycle – defined by cruises outside the city limits and dual lane roads, and off road combat simulating cycle – apart from standard characteristics, an instantaneous torque boost was used, (overboost). The two modes – standard and overboost – have been compared on the matrices of the engine operation share in each mode and fuel consumption was determined by engine speed and engine load

coordinates (or alternatively vehicle speed and acceleration) that characterize the dynamic engine or vehicle properties. For the measurements of the engine operating conditions and the information on fuel consumption, vehicle on-board diagnostic network has been used; the data obtained served as a basis for the formulation of the matrices of engine or vehicle operation for different aspects of the conducted investigations.

Key words: *combat vehicles, Rosomak armoured modular vehicle, internal combustion engines, real movement conditions, on-board diagnostics, OBD II standard, CAN trunk line*

Artykuł recenzował: prof. dr hab. inż. Dionizy DUDEK