

LUFT Sławomir, SKRZEK Tomasz

**MOŻLIWOŚCI BADAWCZE
INSTYTUTU EKSPLOATACJI POJAZDÓW
I MASZYN UNIWERSYTETU
TECHNOLOGICZNO-HUMANISTYCZNEGO
IM. KAZIMIERZA PUŁASKIEGO W RADOMIU
W ZAKRESIE BEZPIECZEŃSTWA RUCHU
DROGOWEGO ORAZ OCHRONY PRZED
SKAŻENIAMI MOTORYZACYJNYMI
ŚRODOWISKA**

Streszczenie

W artykule przedstawiono możliwości badawcze Instytutu Eksploatacji Pojazdów i Maszyn Uniwersytetu Technologiczno-Humanistycznego w Radomiu w zakresie bezpieczeństwa ruchu drogowego oraz ochrony środowiska przed skażeniami motoryzacyjnymi

WSTĘP

Poruszane w tytule artykułu dwa zagadnienia ściśle wiążą się ze wzrostem intensywności ruchu drogowego w Polsce, wynikającym ze wzrostu ilości eksploatowanych pojazdów osobowych oraz zmian charakteru transportu dużej masy towarów z transportu kolejowego na transport drogowy.

W Instytucie Eksploatacji Pojazdów i Maszyn w ramach realizacji projektu pt. „Doposażenie Instytutu Eksploatacji Pojazdów i Maszyn UTH im. Kazimierza Pułaskiego w Radomiu w aparaturę naukowo-dydaktyczną z zakresu bezpieczeństwa ruchu drogowego oraz ochrony przed skażeniami motoryzacyjnymi środowiska” w ramach *Regionalnego Programu Operacyjnego Województwa Mazowieckiego 200702013 – Wzmocnienie sektora badawczo-rozwojowego* powstało szereg laboratoriów wyposażonych w nowoczesną aparaturę dydaktyczno-badawczą pozwalających na wprowadzenie nowych specjalności i kierunków studiowania, a także prowadzenie zaawansowanych badań naukowych w dwu podstawowych obszarach:

- poprawy bezpieczeństwa w transporcie drogowym,
- ochrony środowiska przed skażeniami motoryzacyjnymi.

Realizację wyposażenia laboratoriów zakończono 31 grudnia 2012 roku. W ostatnim czasie uruchomiono wszystkie stanowiska wchodzące w skład nowoczesnych laboratoriów.

1. WYBRANE STANOWISKA BADAWCZE Z ZAKRESU BEZPIECZEŃSTWA SAMOCHODU I RUCHU DROGOWEGO

1.1. Hamownia podwoziowa LPS-3000 firmy MAHA

Urządzenie to zabudowane i uruchomione w laboratorium przedstawione jest na fot. 1.



Fot. 1. Widok pojazdu na hamowni podwoziowej LPS-3000

Hamownia pozwala na przeprowadzenie badań osobowego lub dostawczego pojazdu samochodowego z napędem na dwie osie i mocą maksymalną przekazywaną przez jedną oś do 260 kW. Możliwości badawcze hamowni to:

Symulacja obciążenia

Opcja ta pozwala na zasymulowanie różnych warunków drogowych, tzn. różnych obciążeń, oraz charakteru ich zmian. W zależności od potrzeb może być realizowana symulacja stałej siły pociągowej, stałej prędkości obrotowej, stałej prędkości jazdy samochodu.

Pomiar mocy

Hamownia umożliwia dokonanie pomiaru mocy silnika w trybie ciągłym lub dyskretnym.

Przeliczenie mocy

Przeliczenie mocy pojazdu odbywa się na podstawie norm DIN 70020, EWG 80/1269, ISO 1585, JIS D 1001, SAE J 1349, (z uwzględnieniem oporów przeniesienia napędu pomiędzy silnikiem a kołami napędowymi)

Pomiar elastyczności

Za pomocą tej funkcji programu możliwe jest sprawdzenie elastyczności pojazdu w wyznaczonym przez obsługującego zakresie.

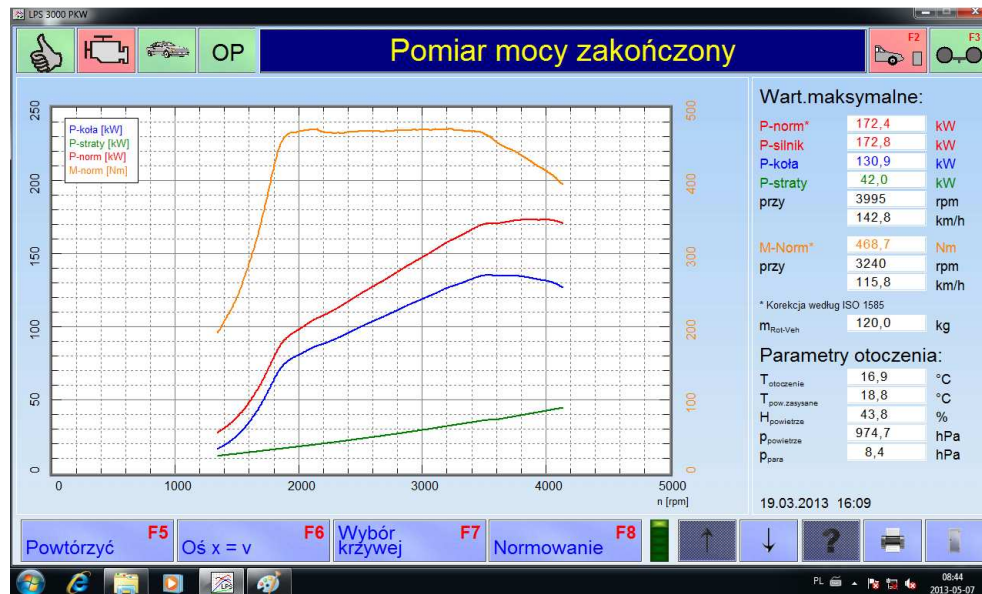
Kontrola tachografu

Za pomocą tej funkcji programu możliwe jest przeprowadzenie kontroli wskazań tachografu pojazdu przez porównanie ze wskazaniami hamowni.

Dopasowanie obciążenia

Za pomocą tej funkcji programu możliwe jest oszacowanie i zasymulowanie oporów działających na samochód w ruchu według norm ECE oraz SAE J2264.

Na rysunku. 1 przedstawiony jest przykładowy wydruk charakterystyki momentu obrotowego i mocy silnika w funkcji jego prędkości obrotowej z naniesioną wyliczoną krzywą strat mocy w układzie napędowym.



Rys. 1. Charakterystyki $M=f(n)$ oraz $N=f(n)$ dla przebadanego pojazdu Audi A6 3.0 TDI

1.2. Urządzenie do pomiaru i regulacji geometrii kół – HOFFMAN Geoliner 650-3D

Urządzenie to pozwala na szybką kontrolę, pomiar oraz regulację podstawowych parametrów geometrii kół, tj.

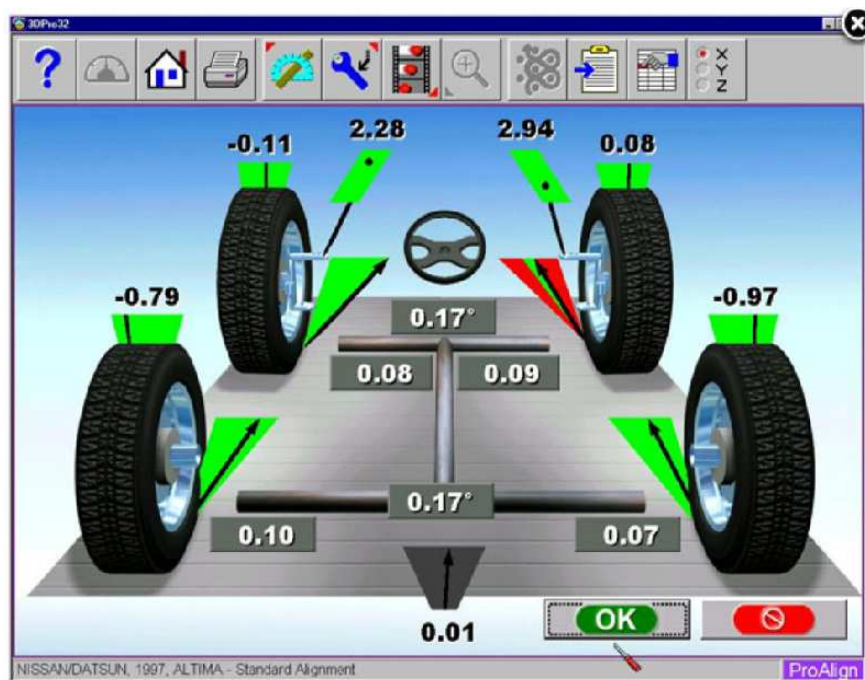
- kąta zbieżności poszczególnych kół
- kąta zbieżności sumarycznej osi
- kąta pochylenia wszystkich kół
- kąta pochylenia sworznia zwrotnicy kół kierowanych
- kąta wyprzedzenia sworznia zwrotnicy kół kierowanych
- kąta pochylenia sworznia zwrotnicy kół kierowanych po podniesieniu pojazdu
- kąta wyprzedzenia sworznia zwrotnicy kół kierowanych po podniesieniu pojazdu
- wartości przesunięcia osi tylnej
- nierównoległości osi
- kątów maksymalnych skrętów kół
- pochylenia koła dla zbieżności = 0
- ustawienia położenia czterech kół – wyznaczenia płaszczyzny pomiaru a także animację w systemie 3D.

Widok urządzenia przedstawiono na fotografii. 2.



Fot. 2. Widok urządzenia do pomiaru i regulacji geometrii kół HOFFMAN Geoliner 650-3D

Przykładowe graficzne opracowanie wyników przedstawiono na rys. 2.



Rys. 2. Graficzny przykład przedstawienia wyników badań geometrii kół pojazdu

Ponadto obsługujący urządzenie otrzymuje wynik szczegółowy w postaci karty zawierającej wszystkie parametry geometrii kół badanego pojazdu.

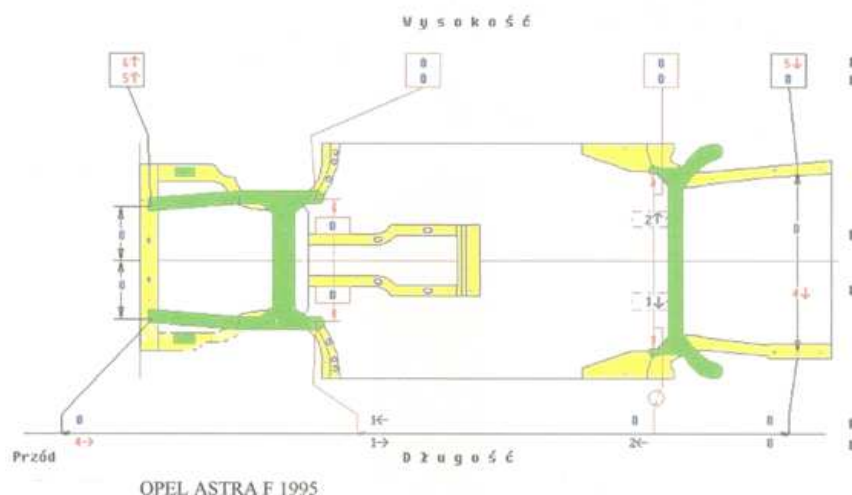
1.3. Urządzenie do pomiaru geometrii płyty podłogowej SHARK W32

Urządzenie pozwala na pomiar rozmieszczenia przestrzennego punktów bazowych płyty podłogowej w samochodach osobowych, terenowych oraz dostawczych. Zasada jego działania polega na wykorzystaniu systemu ultradźwiękowego lokalizującego ważne punkty konstrukcyjne płyty podłogowej oraz wybrane punkty nadwozia. Urządzenie pozwala na sprawdzenie poprawności geometrii przestrzennej płyty podłogowej oraz nadwozia pojazdów. Przydatne jest w szczególności do sprawdzania geometrii płyty podłogowej i ważnych punktów nadwozia pojazdów powypadkowych. Urządzenie to przedstawione zostało na rys. 3.



Rys. 3. Zelektronizowany, ultradźwiękowy system pomiarowy płyty podłogowej SHARK W32

Wyniki badań zestawione są w formie wydruku i podają pomierzone odchyłki od wymiarów standardowych. Przykładowe wyniki badań zamieszczono na rys. 4.



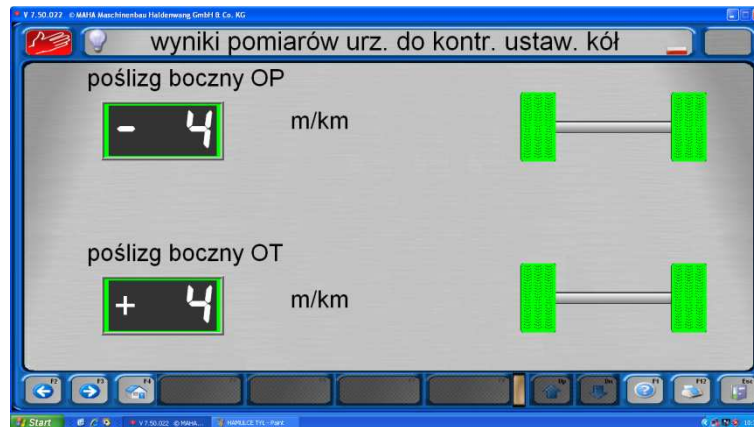
Rys. 4. Wyniki pomiarów geometrii punktów bazowych płyty podłogowej samochodu OPEL ASTRA

1.4. Linia diagnostyczna

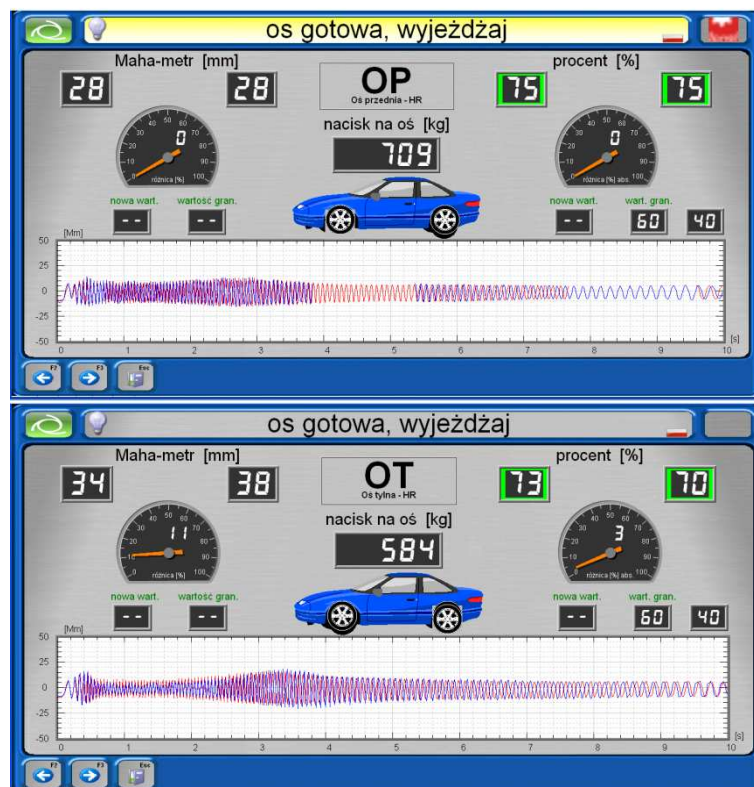
Urządzenie to pozwala na przeprowadzenie podstawowej kontroli stanu układów odpowiadających za bezpieczeństwo ruchu pojazdów, tj.

- testu zbieżności,
- testu stanu amortyzatorów,
- testu kontroli stanu hamulców osi przedniej i tylnej oraz hamulca pomocniczego,
- testu kontroli świateł.

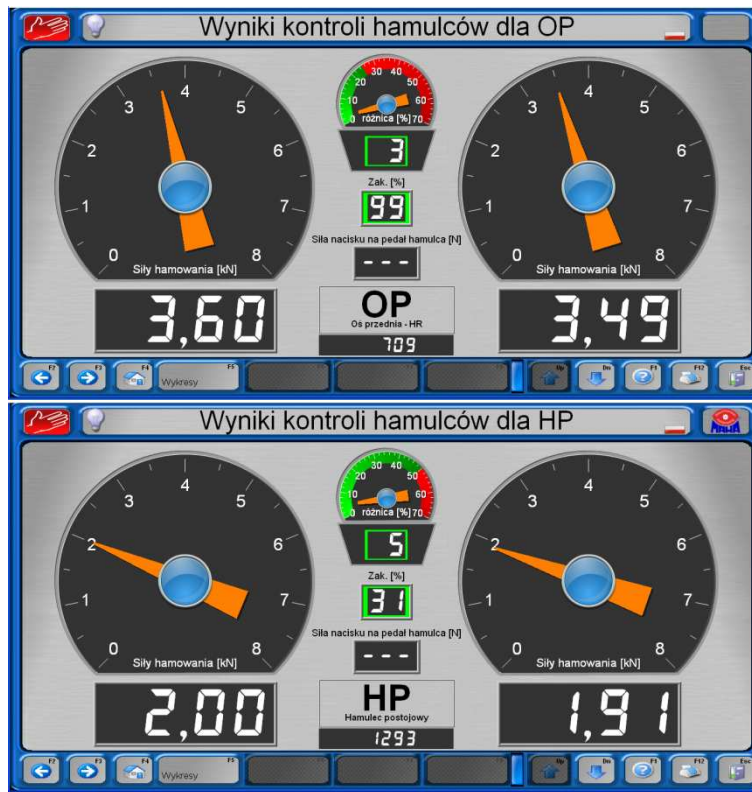
Wyniki testów przedstawione są na rys. 5 ÷ 9.



Rys. 5. Wyniki pomiarów zbieżności kół.



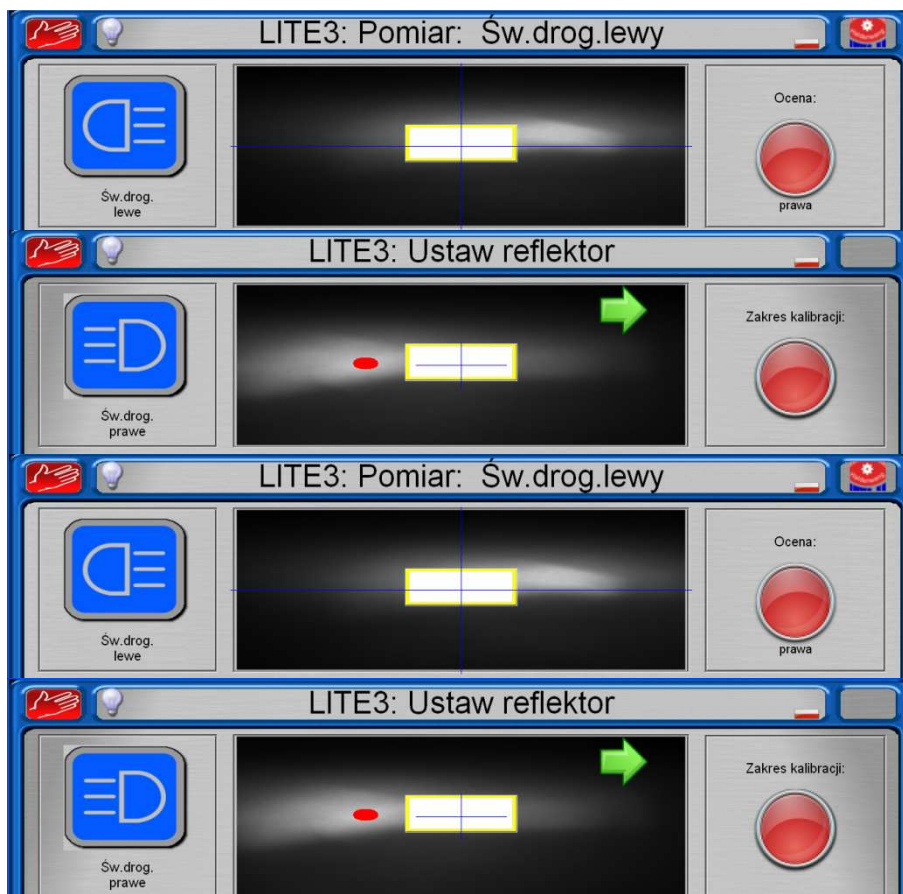
Rys. 6. Wyniki pomiarów stanu amortyzatorów dla osi przedniej i tylnej.



Rys. 7. Wyniki pomiarów skuteczności hamulców osi przedniej i hamulca pomocniczego.



Rys. 8. Wyniki pomiarów skuteczności hamulców osi tylnej.



Rys. 9. Wyniki pomiarów oświetlenia pojazdu.

1.5. System do pomiarów parametrów pojazdu w ruchu

System ten składający się z czujników pomiarowych oraz systemu rejestrującego pozwalającego na rejestrację szeregu parametrów charakteryzujących ruch pojazdu, tj.

- prędkości wybranych punktów pojazdu w układzie 2D (głowica Correvit),
- przyspieszeń wybranych punktów pojazdu w układzie 3D oraz w ruchu obrotowym pojazdu względem trzech osi. (zintegrowany czujnik Firmy Crossbow),
- prędkości obrotowych kół (czujniki impulsowe Firmy Kubler),
- ugięcie zawieszenia (czujniki Firmy Peltron),
- prędkość obrotu koła kierownicy (czujniki linkowe Firmy Kubler).

System pozwala na prowadzenie dokładnej analizy ruchu pojazdu w złożonych i nietypowych sytuacjach drogowych.

Rozmieszczenie głowic podane jest na fotografii 3.



Fot. 3. Umieszczenie głowic pomiarowych rejestrujących podstawowe parametry ruchu pojazdu.

2. LABORATORIUM BADAŃ Z ZAKRESU OCHRONY ŚRODOWISKA HAMOWNIA SILNIKOWA FIRMY AVL

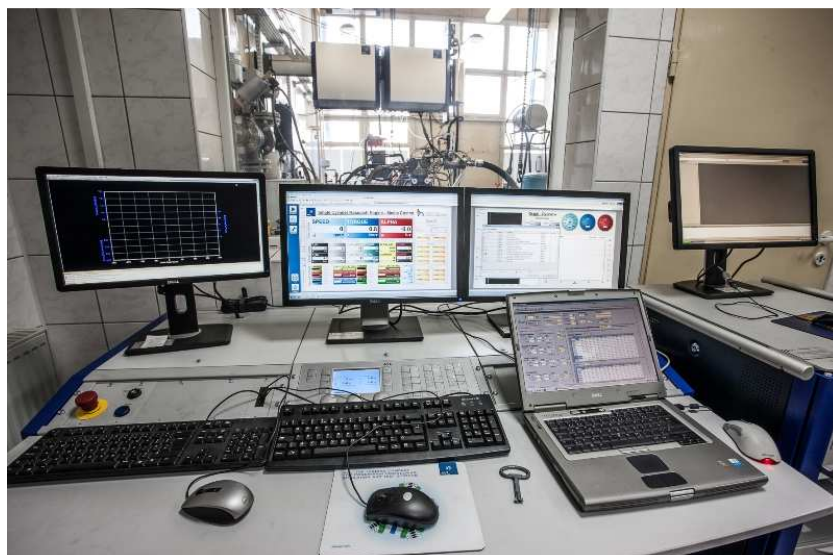
W skład laboratorium wchodzi:

- stanowisko hamowniane wyposażone w jednocylindrowy badawczy silnik o zapłonie samoczynnym lub iskrowym) o zmiennym stopniu sprężania oraz hamulec elektrowirowy do pomiaru momentu obrotowego silnika,
- system do pomiaru zużycia paliwa,
- system do pomiaru rejestracji parametrów szybkozmiennych (m.in. ciśnienia w komorze spalania w funkcji kąta obrotu wału korbowego),
- system do wizualizacji procesu spalania,
- system do analizy spalin.

Ogólny widok hamowni oraz sterowni tego laboratorium przedstawiony jest na fotografii 2.1 i 2.2.

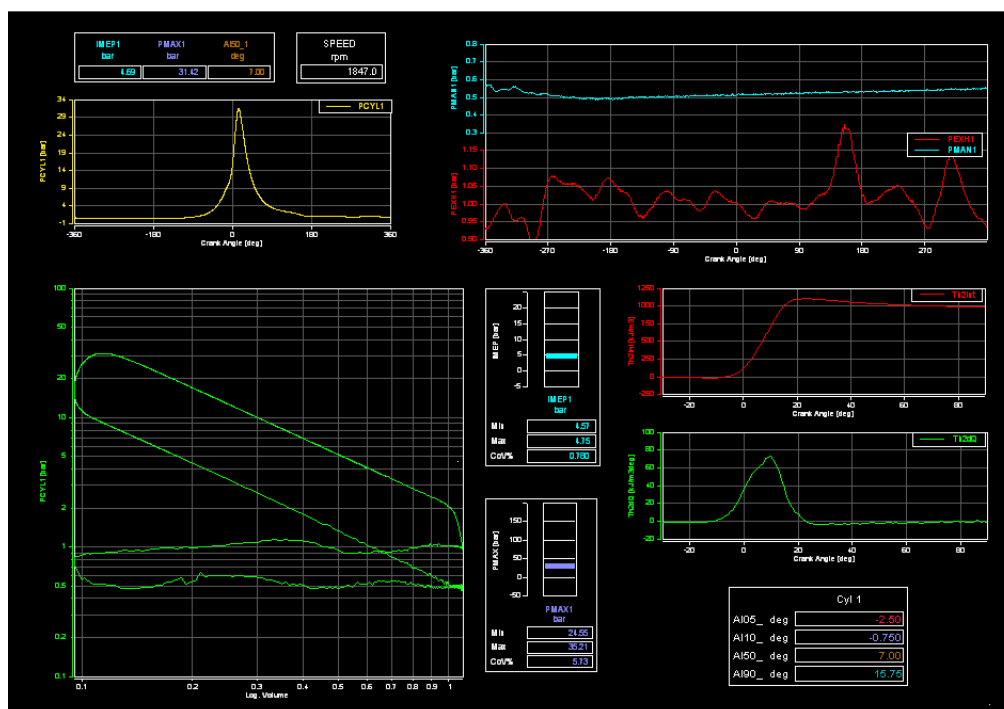


Fot. 2.1. Ogólny widok hamowni jednocylindrowego silnika badawczego firmy AVL



Fot. 2.2. Widok pulpitu sterowni hamowni silnika jednocylindrowego firmy AVL

Hamownia jest w pełni zautomatyzowana. Wszystkie podstawowe parametry procesu badawczego są wprowadzone do systemu sterującego. W trakcie realizacji procesu badawczego rejestrowane są zaprogramowane parametry pracy silnika, zawartość składników spalin, parametry szybkozmienne procesu spalania itp. Wyniki badań mogą być przedstawione w formie wydruków odpowiednich charakterystyk. Przykładowe wyniki przebiegu ciśnienia w funkcji kąta obrotu wału korbowego, przebiegu ciśnień w kolektorze ssącym i wydechowym oraz szybkości wydzielania ciepła przedstawiono na rysunku 2.1.



Rys. 2.1. Przykładowe przebiegi ciśnień w komorze spalania w funkcji kąta obrotu wału korbowego, oraz przebiegi parametrów szybkozmiennych.

PODSUMOWANIE

Wyposażenie laboratoriów Instytutu Eksploatacji Pojazdów i Maszyn w specjalistyczny przedstawiony w niniejszym referacie sprzęt laboratoryjny pozwala na prowadzenie profesjonalnych badań w zakresie:

- poprawy bezpieczeństwa w transporcie drogowym,
- ochrony środowiska przed skażeniami motoryzacyjnymi (szczególnie w zakresie zawartości składników w spalinach).

Instytut prowadzi intensywne badania w obu opisanych obszarach. Instytut wykorzystuje także prezentowaną aparaturę do prowadzenia zajęć dydaktycznych ze studentami specjalności motoryzacyjnych, a także przygotowuje się do wprowadzenia nowych ciekawych specjalności.

BIBLIOGRAFIA

1. Materiały serwisowe firmy AVL
2. Materiały serwisowe firmy BLACKHAWK SHARK
3. Materiały serwisowe firmy MAHA

RESEARCH CAPABILITIES OF THE INSTITUTE OF VEHICLES AND MACHINES MAINTENANCE OF THE FACULTY OF MECHANICAL ENGINEERING OF THE KAZIMIERZ PUŁASKI UNIVERSITY OF TECHNOLOGY AND HUMANITIES IN RADOM IN THE FIELDS OF ROAD SAFETY AND PROTECTION AGAINST AUTOMOTIVE ENVIRONMENTAL POLLUTION

Abstract

The paper presents research capabilities of the Institute of Vehicles and Machines Maintenance of the Faculty of Mechanical Engineering of the Kazimierz Pułaski University of Technology and Humanities in Radom in the fields of road safety and protection against automotive environmental pollution.

Autorzy:

Prof. dr hab. inż. **Sławomir Luft** – profesor na Wydziale Mechanicznym Uniwersytetu Technologiczno-Humanistycznego w Radomiu.

dr inż. **Tomasz Skrzek** – pracownik Instytutu Eksploatacji Pojazdów i Maszyn na Wydziale Mechanicznym Uniwersytetu Technologiczno-Humanistycznego w Radomiu.