

DIAGNOSTYKA W PROCESIE WYCENY WARTOŚCI POJAZDÓW SAMOCHODOWYCH I USTALANIU PRZYCZYN ORAZ NASTĘPSTW USZKODZEŃ

Ryszard JEDLIŃSKI

Akademia Techniczno – Rolnicza w Bydgoszczy
Wydział Mechaniczny
Katedra Techniki Ciepłej i Metrologii
85-796 Bydgoszcz, tel/fax: (0-52) 3408654, e-mail: jedlin@atr.bydgoszcz.pl

Streszczenie

W ostatnim okresie obserwuje się gwałtowny rozwój rynku wtórnego pojazdów (zakup i sprzedaż pojazdów używanych), odczuwalny szczególnie po wejściu Polski do Unii Europejskiej. Przyczyniło się to do wzrostu liczby sprowadzanych pojazdów często powypadkowych, poddawanych przed przekroczeniem granicy pośpiesznym naprawom, których stan techniczny jest trudny do oszacowania dla potencjalnego nabywcy. Opisywana sytuacja wymaga odpowiedniego przygotowania kadry rzeczoznawców, którzy będą posiadać niezbędne predyspozycje fachowe i dysponować podstawową aparaturą diagnostyczną.

Słowa kluczowe: pojazd samochodowy, zużycie, badania diagnostyczne, wycena, aparatura

DIAGNOSTICS IN ASSESSMENT PROCESS OF VEHICLE VALUE AND SETTLEMENT CAUSES AS WELLE AS DAMAGE REPERCUSSION

Summary

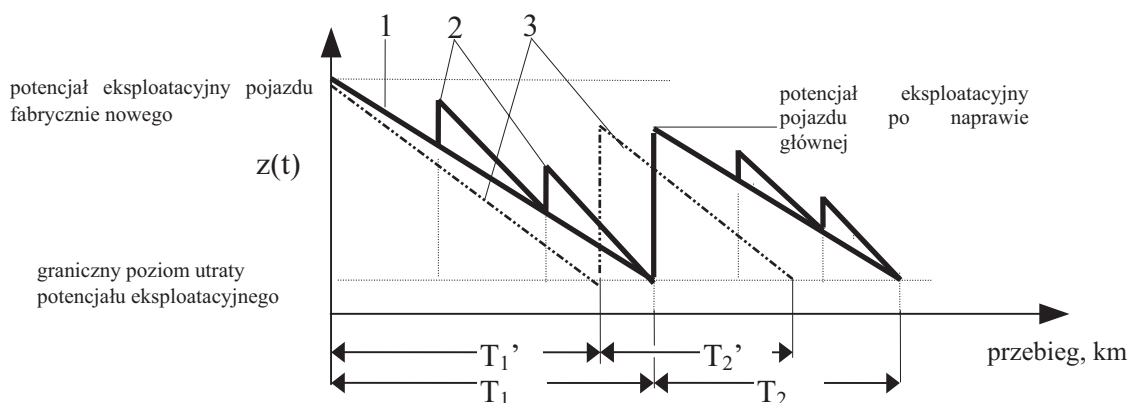
Nowadays, we had seen fast development of vehicles secondary market (the purchase and sale of used vehicles), perceptible particularly after entry of Poland to European Union. This contributed to growth of vehicles imported number, often seriously damaged, subjected before crossing border hasty resuscitative repairs, which technical state is difficult to estimation for potential buyer. Described situation requires responsibly preparation of experts' personnel that will possess indispensable professional predispositions and will dispose basic diagnostic apparatus.

Keywords: cars, technical waste, diagnostics investigations, assessment process, equipment

1. PROCESY ZUŻYWANIA SIĘ POJAZDÓW SAMOCHODOWYCH I ICH ELEMENTÓW

Dowolny nowy obiekt techniczny wykonany zgodnie z wymaganiami zawartymi w dokumentacji konstrukcyjnej i technologicznej posiada pełny potencjał eksploatacyjny (rys.1). W miarę użytkowania i wykonanej przez obiekt pracy potencjał ten ulega obniżeniu [2]. Następuje to w efekcie zmian fizyko - chemicznych elementów: zużycia par trących, zmęczenia materiału, procesów korozyjnych. Opisywane zmiany powodują wzrost luzów, obciążeń dynamicznych i drgań, wpływających na obniżenie mocy, zmniejszenie wydajności, podwyższenie zużycia paliwa, oraz podwyższenie uszkodzalności.

Niewykonywa nie okresowych czynności polegających na wymianie olejów, wkładów filtrów paliwa i filtrów oleju, uszczeltek, regulacji: sprzęgła, hamulców, zaworów, wtryskiwaczy, utrzymywaniu właściwego ciśnienia w ogumieniu kół jezdnych, prowadzi w konsekwencji do wzrostu intensywności oddziaływań destrukcyjnych czynników wymuszających i przyspieszonej utraty potencjału eksploatacyjnego (linia 3 na rysunku 1). Aby móc ocenić stopień wykorzystania potencjału eksploatacyjnego niezbędna jest szczegółowa informacja o przebiegu procesu eksploatacji pojazdów: dokumentacja eksploatacyjna - książki pracy i uszkodzeń, książki serwisowe oraz kartoteki środków trwałych. Brak takiej informacji stanowi poważne utrudnienie w realizacji wyceny wartości maszyny.



Rys. 1. Zmiana potencjału eksploatacyjnego pojazdu w czasie eksploatacji: 1- charakter zmiany potencjału eksploatacyjnego pojazdu prawidłowo użytkowanego i obsługiwanego, 2 – czynności okresowego obsługiwanego technicznego, 3- charakter zmiany potencjału eksploatacyjnego pojazdu, w którym nie są wykonywane okresowe czynności obsługowe

2. METODY WYCENY WARTOŚCI POJAZDÓW SAMOCHODOWYCH ORAZ OCENY PRZYCZYŃ I SKUTKÓW USZKODZEŃ

2.1. METODY WYCENY WARTOŚCI POJAZDÓW SAMOCHODOWYCH

W czasie, kiedy nie funkcjonował w naszym kraju normalny rynek maszyn i pojazdów wycenę wykonywano zgodnie z wytycznymi zawartymi w Zarządzeniu Nr 308/72 Państwowej Komisji Cen z dnia 18.08.1972 wykorzystując zależność:

$$W = W_b \cdot \left(1 - \frac{S\%}{100}\right) \cdot K \cdot R \quad (1)$$

gdzie

- W - cena sprzedażna pojazdu,
- W_b - wartość bazowa (początkowa) pojazdu fabrycznie nowego),
- S% - ogólny stopień zużycia fizycznego pojazdu,
- K - współczynnik nowoczesności konstrukcji pojazdu,
- R - współczynnik podaży i popytu zależny od aktualnej sytuacji rynkowej.

Przyjmując za podstawę wskazówki dla rzeczoznawców realizujących wyceny oraz oceny techniczne pojazdów i ciągników [6] wydane przez Zespół Ośrodków Rzeczoznawstwa i Postępu Technicznego „ZORPOT” w procesie wyceny posługiwano się wskaźnikami zużycia, których wartość przyjmowano w zasadzie według uznania dokonującego wycenę. Przykładowo dla pojazdu nowego S% przyjmowano równe 5...10 %, dla pojazdu kwalifikującego się do przeglądu, regulacji, lub naprawy bieżącej 45...50%, niezdadnego do użytkowania, gdy dokonywanie napraw było technicznie i ekonomicznie nieuzasadnione 89...90%. Jeżeli zespół lub cały pojazd był bezpośrednio po naprawie głównej,

przyjmowano od razu jego stopień zużycia nie mniejszy niż 40%.

Wartość współczynnika nowoczesności przyjmowano w granicach od 0,3 do 1,0 w sposób niejednokrotnie subiektywny, gdyż nie było wiadomo czy ocenę nowoczesności odnosić do porównywalnych obiektów krajowych, czy też również zagranicznych. Współczynnik podaży i popytu w zależności od sytuacji rynkowej kształtował się w granicach 0,7...1,2. **Opisywany sposób wyceny nazywany jest wyceną metodą odtworzeniową.**

Wycena wartości pojazdu metodą rynkową polega na założeniu, że jest on wart tyle ile zamierza za niego zapłacić nabywca. Stosując metodę rynkową podczas wyceny pojazdu wykorzystuje się zależność (2), w której ustalanie wartości rynkowej pojazdu rozpoczyna się od przyjęcia wartości bazowej a następnie przeprowadza się korekty tej wartości odpowiednio do różnic pomiędzy wycenianym konkretnym pojazdem a pojazdem bazowym.

$$W = (W_b \cdot k_w + K_r) \cdot k_p \cdot k_x \pm K_n + K_g \quad (2)$$

gdzie:

- W- ustalana wartość rynkowa pojazdu,
- W_b - wartość bazowa pojazdu,
- k_w - współczynnik korekty dotyczącej wyposażenia,
- K_r - wartość korekty dotyczącej daty pierwszej rejestracji,
- k_p - współczynnik korekty dotyczącej przebiegu,
- k_x - współczynnik korekt różnych,
- K_n - wartość korekty z tytułu koniecznej naprawy,
- K_g - wartość korekty dotyczącej stanu ogumienia.

Dla potrzeb rzeczoznawców przeprowadzających wyceny została opracowana

metodyka jej przeprowadzania [4], uaktualniane co miesiąc katalogi wartości rynkowych pojazdów samochodowych [5], oraz odpowiednie programy komputerowe.

Współczynniki korekcyjne (tab.1) obejmują wszystkie podstawowe czynniki mające istotny

wpływ na wartość pojazdu (podwyższenie lub obniżenie tej wartości w stosunku do wartości bazowej).

Tabela 1. Współczynniki korekcyjne

Oznaczenie	Wyszczególnienie
kw	Korekta dotycząca wyposażenia
Kr	Korekta dotycząca daty pierwszej rejestracji
kp	Korekta dotycząca przebiegu
kx	Korekty różne dotyczące cech pojazdu: korekta ze względu na stan utrzymania i dbałość o pojazd, korekta ze względu na szczególny charakter eksploatacji , korekta z tytułu wcześniej wykonanych napraw powypadkowych i eksploatacyjnych, korekta ze względu na liczbę właścicieli pojazdu, korekta ze względu na brak aktualnych badań technicznych , korekta ze względu na niewłaściwe serwisowanie pojazdu , korekta ze względu na lokalną sytuację rynkową , korekta z uwagi na nieoryginalność numerów identyfikacyjnych lub brak dokumentów, korekta za niefabryczny montaż pojazdu (składał)
Kn	Korekta dotycząca napraw
Kg	Korekta dotycząca stanu ogumienia

Częstokroć w procesie wyceny w miarę występujących potrzeb lub na życzenie zainteresowanych wykonywane są specjalne badania i pomiary. Są one realizowane szczególnie w przypadku podejrzenia wykonywania przez zbywającego napraw powypadkowych. Samochodowy **tester** grubości lakieru (rys. 2) jest elektronicznym przyrządem umożliwiającym szybkie dokonanie pomiaru grubości lakieru metodą porównawczą. Metoda ta polega na przyrównaniu otrzymanego wyniku pomiaru do wartości odpowiadającej grubości fabrycznej warstwy lakieru danego modelu samochodu.

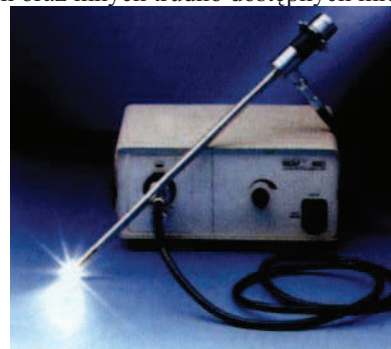


Rys. 2. Pomiar grubości powłoki lakierowej przy pomocy testera

Tester mierzy także grubość warstwy kitu szpachlowego i umożliwia stwierdzenie, czy samochód posiada oryginalny lakier, czy też był lakierowany lub pod lakierem znajduje się warstwa kitu szpachlowego, który posiada przy nadmiernej grubości, słabe własności mechaniczne i jest podatny na pęknięcie i odpadanie. Najczęściej spotykamy się z pokryciami zbyt grubymi, które

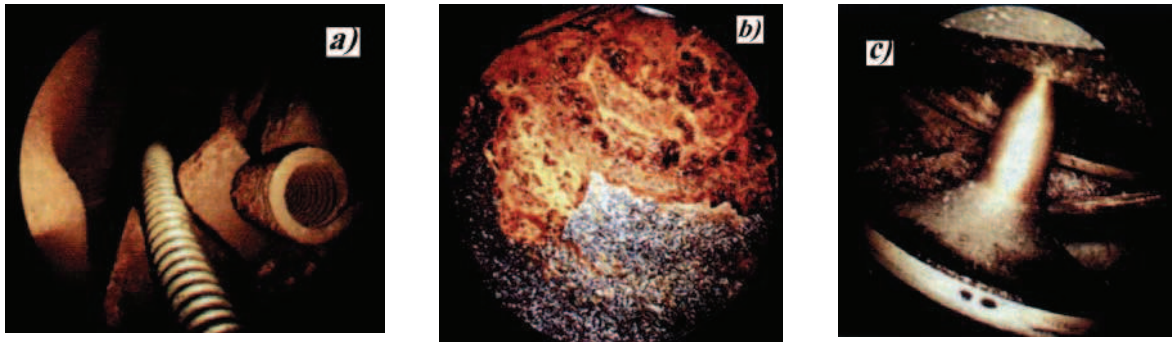
powstają w wyniku nakładania kolejnych warstw lakieru na warstwę wykonaną przez producenta.

Endoskop warsztatowy [1] nadaje się idealnie do odczytywania numerów silnika, oraz oceny stanu technicznego elementów pojazdów niedostępnych bez wykonania czynności demontażowych. Endoskopy (rys. 3) oparte na nowoczesnej technologii optycznej pozwalają na kontrolę i diagnozowanie usterek w silnikach pojazdów samochodowych, drzwiach samochodowych, progach oraz innych trudno dostępnych miejscach.



Rys. 3. Ogólny widok endoskopu

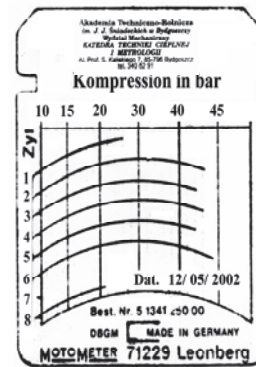
Przykładem może być ocena (rys. 4) stanu głowicy silnika i gniazd zaworowych, elementów układu hamulcowego lub ocena stanu profili zamkniętych nadwozia [1]. Praktyka wykazała, że częstokroć pięknie polakierowany pojazd posiada kompletnie skorodowane profile wewnętrzne nadwozia w których jako wypełniacze stosuje się zupełnie nieoczekiwane materiały.



Rys. 4. Zarejestrowany przy pomocy endoskopu widok: a) - wnętrza bębna hamulcowego, b) - skorodowanej powierzchni blachy zamkniętego profilu drzwi samochodu osobowego, c) - otwarty zawór wydechowy- widoczny nagar na ściankach zaworu

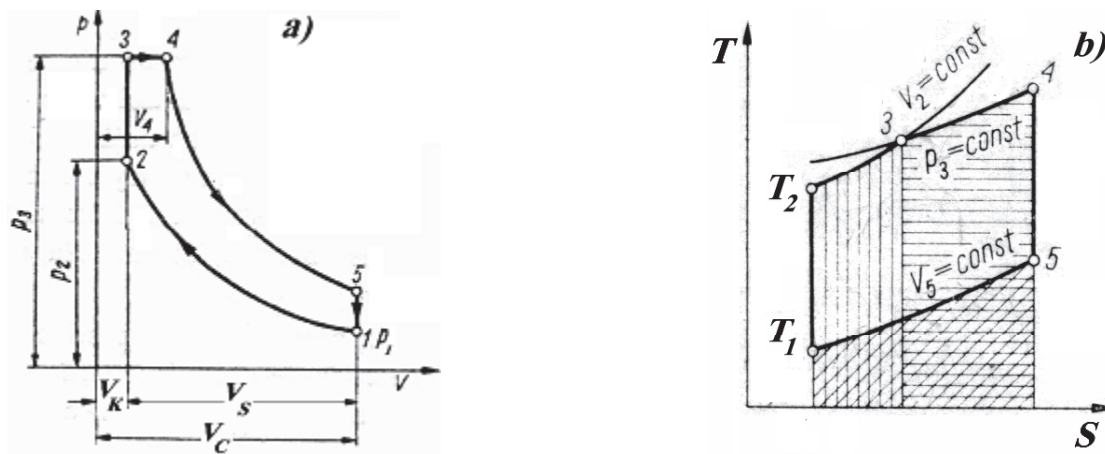
2.2. PRZYKŁAD OCENY STANU TECHNICZNEGO SILNIKA I USTALENIA GENEZY JEGO USZKODZENIA

W ramach działalności jako rzeczoznawca zetknięto się z przypadkiem, w którym należało ustalić przyczynę nieprawidłowej pracy silnika ZS pojazdu samochodowego. Objawami niewłaściwej pracy były trudności w uruchomieniu silnika, obniżona moc, czarne spaliny, oraz stuki pochodzące z obszaru układu korbowo- tłokowego. Po zapoznaniu się z przebiegiem eksploatacji silnika (karty pracy, rejestr uszkodzeń, rejestr wykonanych czynności obsługowych) wykonano pomiar ciśnienia sprężania w poszczególnych cylindrach. Wynik pomiaru (rys. 5) wykazał jednoznacznie zbyt niskie ciśnienie sprężania w I cylindrze badanego silnika. Brak takiego przyrządu jak endoskop uniemożliwił przeprowadzenie oceny stanu technicznego tłoka (czy nie ma uszkodzenia górnej powierzchni), oraz tulei cylindrowej.



Rys. 5. Wyniki pomiaru ciśnienia sprężania w cylindrach badanego silnika

Wykorzystując wyniki przeprowadzonych badań oraz równania opisujące przebieg procesów zachodzących w czasie pracy silnika podjęto próbę oceny analitycznej w celu ustalenia, jakie konsekwencje dla pracy silnika powoduje obniżona w tak znacznym stopniu wartość ciśnienia sprężania. Dla ustalenia przyczyn i następstw uszkodzenia posłużono się metodą dedukcji. Dedukcja jest to rodzaj rozumowania logicznego mającego na celu dojście do określonego wniosku na podstawie założonego wcześniej zbioru przesłanek.



Rys. 6. Wykres obiegu teoretycznego (Seiligera) silnika ZS: a – w układzie p - V, b - w układzie T - s

Wykorzystując znane zależności [3] dla obiegu teoretycznego silnika (rys. 6) postanowiono obliczyć i sprawdzić realną wartość stopnia sprężania oraz temperaturę w końcu suwu sprężania w badanym silniku w odniesieniu do cylindra I i cylindra VI:

$$p_2 = p_1 \cdot \varepsilon^n \quad (1)$$

$$T_2 = T_1 \cdot \varepsilon^{n-1} \quad (2)$$

W tabeli 2 przedstawiono wartości przyjętych do obliczeń danych wyjściowych oraz wyniki obliczeń.

Tabela 1. Zestawienie wyników obliczeń

Wyszczególnienie	Cylinder I	Cylinder VI
Ciśnienie sprężania p_2 , MPa	26	44
Ciśnienie początku suwu sprężania p_1 , MPa	1,1	1,1
Wartość politropy sprężania, n	1,27	1,27
Temperatura świeżego ładunku, T_1 , K	420	420
Tempera gazów w końcu suwu sprężania T_2 , K	830	922
Stopień sprężania ε	12,7	18,45

Z analizy danych zawartych w tabeli 3 wynika, że stwierdzona nieprawidłowa wartość ciśnienia sprężania w I cylindrze wpływa w sposób ujemny na przebieg procesów cieplnych zachodzących w czasie pracy silnika. Zmniejszona wartość ciśnienia sprężania jest powodem tego, że temperatura powietrza w końcu suwu sprężania nie osiąga wymaganej wartości ok. 900 K [3]. Tym można tłumaczyć trudność w uruchomieniu silnika, oraz dużą ilość sadzy w gazach spalinowych. Przyjmując za podstawę wyniki obliczeń uzyskano zaskakującą informację, że stopień sprężania w I cylindrze wynosi jedynie 12,7. Po głębszej analizie wyników obliczeń, dokumentacji eksploatacyjnej, oraz przeprowadzonym wywiadzie technicznym podjęto decyzję o wymontowaniu korbowodu i tłoka I cylindra. Potwierdziły się przypuszczenia co do postaci uszkodzenia - skrzywienie korbowodu (wyboczenie), oraz uszkodzenie dolnej części tulei cylindrowej (odgłosy tarcia korbowodu o tuleję sygnalizowali kierowcy). Widok uszkodzonego korbowodu i tulei przedstawiono na rysunku 7.

W następstwie skrzywienia korbowodu zwiększyła się objętość komory sprężania i obniżyła wartość stopnia sprężania opisywana zależnością (5):

$$\varepsilon = \frac{V_S + V_K}{V_K} \quad (5)$$

Przyjęto hipotezę, że przyczyną powstania uszkodzenia silnika było nieprzestrzeżenie wymagań procesu technologicznego w czasie wykonywania oceny stopnia zużycia układu korbowo-tłokowego silnika (pomiar szczelności) w zapleczu serwisanta.

Wlany na czas pomiaru do I cylindra olej silnikowy nie został usunięty przed zamontowaniem wtryskiwacza i uruchomieniem silnika co spowodowało uderzenie hydrauliczne i odkształcenie (wyboczenie) korbowodu w tym właśnie cylindrze.



Rys. 1. Widok uszkodzonego: a) korbowodu; b) tulei cylindrowej

Dalsze czynności kontrolne polegały na sprawdzeniu czy w wyniku zaistniałego zdarzenia nie został skręcony wał korbowy silnika.

Gdyby istniała możliwość obejrzenia elementów układu korbowo- tłokowego przy pomocy endoskopu, decyzję o wymianie uszkodzonych elementów można było podjąć

o wiele wcześniej, unikając kosztów związanych z wieloma opiniami i czynnościami regulacyjnymi. Wydaje się, że konstruktorzy pojazdów powinni podjąć prace mające na celu przystosowanie pojazdów do badań diagnostycznych z wykorzystaniem endoskopii. W ostatnim okresie wprowadzono do sprzedaży tanie endoskopy

realizujące podstawowe funkcje, które można nabyć w cenie poniżej 2000 zł. Daje to możliwość zakupu tych urządzeń przez stacje obsługi samochodów, stowarzyszenia rzeczoznawców, oraz osoby prywatne.

2. WNIOSKI KOŃCOWE

Przeprowadzona analiza literatury dotyczącej zużycia i uszkodzeń elementów pojazdów oraz wyceny ich wartości i oceny szkód powypadkowych, jak również wyników przeprowadzonych rozważań własnych daje podstawy do sformułowania następujących wniosków końcowych:

Stosowana nieraz w praktyce metoda odtworzeniowa wyceny jest niezgodna z aktualnymi przepisami w tym zakresie i wymaganiami Unii Europejskiej. W aktualnej rzeczywistości jedyną metodą wyceny zgodną z ustaleniami odpowiednich władz jest metoda rynkowa.

Dla potrzeb rzeczoznawcy dokonującego wycenę powinny być dostępne podstawowe przyrządy diagnostyczne wykorzystanie których sprzyja obiektywizacji wyceny.

Ustalenie genezy powstania niezdatności pojazdu samochodowego jest w wielu przypadkach możliwe na drodze analitycznej poprzez analizę na przykład procesów termodynamicznych których zakłócenie objawia się obniżeniem mocy, zwiększeniem zużycia paliwa i toksyczności spalin.

LITERATURA

- [1] Bogdański J.: Endoskop warsztatowy. Auto Moto Serwis – 1/2002, str.22.
- [2] Jedliński R.: Kryteria i metody oceny jakości i nowoczesności ciągników i maszyn rolniczych i ich wpływ na wycenę. Materiały Konferencji Szkoleniowej dla Rzeczoznawców. Łódź-Arturuwek, 2002.
- [3] Wajand A.: Silniki o zapłonie samoczynnym. WNT, Warszawa 1980.
- [4] Instrukcja określania wartości pojazdów Nr 1/2000 z dnia 18.05.2000 roku (zatwierdzona do stosowania w Stowarzyszeniu Rzeczoznawców Techniki Samochodowej i Ruchu Drogowego i w Komputerowym Systemie INFO-EKSPERT).
- [5] Praca zbiorowa: Pojazdy samochodowe – wartości rynkowe. Wydawnictwo INFO – EKSPERT, Warszawa 2005.
- [6] Praca zbiorowa: Wskazówki dla rzeczoznawców realizujących oceny techniczne pojazdów samochodowych i ciągników. Wydana przez Zespół Ośrodków Rzeczoznawstwa i Postępu Technicznego „ZORPOT”



Dr hab. inż. Ryszard JEDLIŃSKI, profesor nadzw. ATR w działalności naukowej zajmuje się ogólnie rozumianą problematyką konstrukcji i eksploatacji pojazdów samochodowych. Jego dorobek to około 100 publikacji w tym 3 pozycje książkowe (własne i współautorskie). Recenzent prac naukowych doktorskich realizowanych w kraju i za granicą. Organizator cyklicznych międzynarodowych konferencji naukowych „Zagadnienia jakościowe, energetyczne i eksploatacyjne maszyn cieplnych”. Jednostka którą kieruje współpracuje z Uniwersytetem Technicznym we Lwowie (Ukraina), Politechniką Łódzką Instytut Papiernictwa i Poligrafii, Komunalnym Przedsiębiorstwem Energetyki Ciepłej w Bydgoszczy. Rzeczoznawca Dyplomowany SIMP.