

Pobieranie próbek paliw ciekłych do badań z uwzględnieniem norm prawnych w kontekście awarii silników o zapłonie samoczynnym

Sampling Liquid Fuels for Testing in Accordance with Legal Standards in the Context of Diesel Engine Failures



Sławomir Olszowski

Dr inż.

Uniwersytet Technologiczno-
Humanistyczny im. Kazimierza
Pułaskiego w Radomiu

s.olszowski@uthrad.pl

Streszczenie: W dobie rosnącej złożoności systemów motoryzacyjnych, jakość paliwa ma kluczowe znaczenie dla efektywności i niezawodności pojazdów. W artykule zaprezentowano nowe eksperckie podejście do procesu pobierania i analizy próbek paliwa ciekłego w kontekście awarii układu paliwowego. Zaprezentowano procedurę pobierania próbek paliwa, i wykazano adekwatne stany układów silnika, przy których pobieranie próbek paliwa do badania jest kluczowe. Autor zwrócił uwagę na braki w obecnych praktykach i proponuje nowe podejście, oparte na obowiązujących normach prawnych. Celem jest nie tylko zwiększenie efektywności i niezawodności układów paliwowych, ale również ochrona interesów konsumentów i przedsiębiorców przez minimalizowanie ryzyka kosztownych napraw technicznych.

Słowa kluczowe: Pobieranie próbek paliwa do badań; Biodiesel; Estrы kwasów tłuszczowych; Zacieranie się silników; Uszkodzenia wtryskiwaczy i pomp wysokiego ciśnienia; Kulki smoły w oleju napędowym

Abstract: In an era of increasing complexity in automotive systems, fuel quality is crucial for vehicle efficiency and reliability. The article presents a new expert approach to the process of collecting and analysing liquid fuel samples in the context of fuel system failures. It introduces a procedure for fuel sample collection and identifies the specific engine conditions where such sampling is key. The author highlights shortcomings in current practices and proposes a new approach based on existing legal standards. The goal is not only to enhance the efficiency and reliability of fuel systems but also to protect the interests of consumers and businesses by minimizing the risk of costly technical repairs.

Keywords: Fuel sample collection for testing; Biodiesel; Fatty acid esters; Engine scuffing; Injector and high-pressure pump damage; Tar balls in diesel fuel

Wstęp

W erze rosnącej złożoności i precyzji systemów motoryzacyjnych, jakość paliwa odgrywa kluczową rolę w utrzymaniu efektywności i zapewnieniu zdolności eksploatacyjnej pojazdów. Biorąc pod uwagę drogie i precyzyjne komponenty układu paliwowego, takie jak pompy wysokiego ciśnienia i wtryskiwacze, istnieje pilna potrzeba opracowania rzetelnych i efektywnych procesów dla pobierania i analizowania próbek paliwa. Jest to szczególnie ważne w sytuacjach awarii, kiedy nie wiadomo co było jej przyczyną, gdy pojazd jest po naprawie układu paliwowego w okresie rękopis lub posiada stosunkowo mały przebieg. W takich sytuacjach właściciele stacji serwisowych lub producenci mogą nieświadomie ponosić

ogromne koszty napraw, do których nie przyczynili się w żaden sposób.

W praktyce serwisowej, najczęściej spotykane są przypadki, w których awarie komponentów są wynikiem użycia paliwa niskiej jakości lub na skutek za tankowania nie tego rodzaju paliwa. Działania te niewątpliwie skutkują wysokimi kosztami zarówno dla właścicieli pojazdów, jak i dla operatorów stacji serwisowych, gdyż proces weryfikacji przyczyn awarii skupia się na skutkach awarii, a nie na przyczynach. W dodatku, niedostateczna świadomość technicznych grup serwisowych dotycząca formalnych wymagań i procedur pobierania próbek paliwa do analizy, często prowadzi do błędów, które mogą być kosztowne i mogą nie pozwolić na przeprowadzenie procesu analizy przynowo-skutkowej zaistniałej awarii. Brak

znalezienia przyczyn powoduje możliwość ponownego wystąpienia awarii tego samego systemu.

Pomimo rosnącej świadomości dotyczącej znaczenia jakości paliwa, obecnie stosowane procesy i wytyczne są często oparte na działaniu „zwyczajowym” co prowadzi do sprzeczności z prawem stanowionym w tym zakresie. W dodatku działania te są nieadekwatne do potrzeb i sytuacji, niekompletne lub w ogóle nie mają oparcia merytoryczno-technicznego zapewniającego walidację procesu. To rodzi pytanie: w jaki sposób opracować proces pobierania próbek paliwa, który jest rzetelny, efektywny, możliwy do wykonania przez przeszkolony personel?

Celem tego artykułu jest zatem zaprezentowanie nowego eksperckiego podejścia do procesu pobierania i ana-

lize próbek paliwa ciekłego w kontekście awarii układu paliwowego. Przedstawione zostaną wytyczne i zalecenia mające na celu standaryzację procedur, przy wykorzystaniu obowiązujących norm prawnych. Pozwoli to na zwiększenie świadomości inżynierów, techników i mechaników w stacjach serwisowych oraz zminimalizowanie potencjalnego ryzyka odpowiedzialności warsztatu lub producenta za układ paliwowy, który został zniszczony na skutek wadliwej jakości paliwa lub nieprawidłowego paliwa. Zastosowanie prezentowanych procedur ma potencjał do znaczącego wpływu na ograniczenie kosztów napraw, które są często wynikiem braku zrozumienia lub niedostatecznej aplikacji aktualnych praktyk i standardów technicznych.

Prezentowane podejście nie tylko zwiększa pewność w zakresie oceny jakości paliwa, ale również wpływa korzystnie na reputację stacji serwisowych, producentów komponentów i rozwiązuje problemy dostawców paliwa. Ostatecznie, ma to na celu ochronę interesów zarówno konsumentów, jak i przedsiębiorców, poprzez zapewnienie wyższej efektywności i niezawodności układów paliwowych w różnorodnych warunkach eksploatacyjnych.

Podmiot, obiekty i zakres badań

Istotą prezentowanego procesu prowadzenia analizy danych jest ustalenie przyczyn awarii silnika z uwzględnieniem:

- możliwości istnienia wady pojazdu, komponentów układu paliwowego

- możliwości zatankowania paliwa niskiej jakości podczas ostatniego tankowania
- możliwości tankowania paliwa niskiej jakości podczas wcześniejszych tankowań
- badań laboratoryjnych wtryskiwaczy pod względem testów producenta
- badań laboratoryjnych pod względem stanu komponentów składowych wtryskiwaczy
- badań laboratoryjnych stanu komponentów pompy wysokiego ciśnienia
- na okoliczność obecności opiłków metalu w układzie paliwowym wywołana wadą fabryczną komponentów układu paliwowego czy też na skutek stosowania paliwa kiepskiej jakości

Zestawem elementów podlegających analizie w takich przypadkach jest zestaw części niezbędny do wymiany w procesie naprawy serwisowej zaprezentowany na fot. 1.

Analiza potrzeb w aspekcie stanu komponentów układu paliwowego

Do niedawna badanie paliwa pobieranego ze zbiornika paliwa z pojazdu było czymś rzadkim. Jednak od czasu wprowadzenia do sprzedaży oleju napędowego B7 (paliwo typu biodiesel - FAME) sytuacja zmieniła się diametralnie. Paliwo to nie pozwala na długie magazynowanie, gdyż związki nienasycone o wiązaniach wielokrotnych są mało stabilne, ulegają utlenieniu i są skłonne do polimeryzacji. Skutkuje to tym,

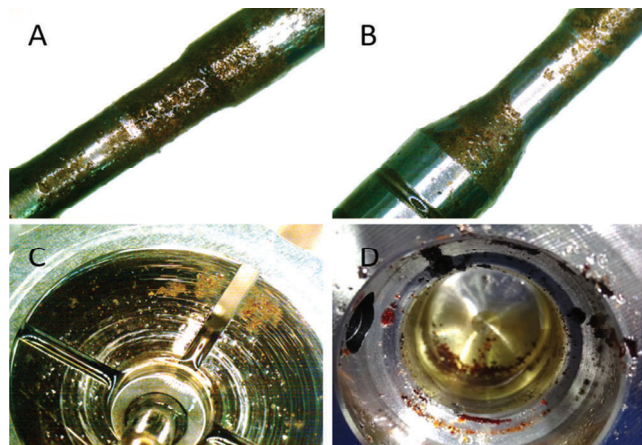
że oprócz problemów z utlenianiem podczas przechowywania i tworzenia się osadów, w trakcie spalania biodiesla w silniku wytwarzają się spolimeryzowane osady na elementach układu wtryskowego i komory spalania silnika doprowadzając do ich uszkodzenia [2].

Stosowanie biodiesla ma różne wady, głównie związane z jego kompatybilnością z różnymi materiałami stosowanymi w częściach samochodowych lub w pojemnikach do przechowywania. Reakcje utleniania, którym ulega biodiesel, sprzyjają tworzeniu się związków kwasowych, które atakują materiały części samochodowych poprzez reakcje korozji i degradacji, zagrażając w ten sposób integralności pojazdu lub konstrukcji. Korozja jest jednym z najważniejszych zagadnień, jeśli chodzi o kompatybilność materiałów z biodieslem. Materiały metaliczne, takie jak brąz, mosiądz, miedź, aluminium, cyna i cynk, mogą utleniać biodiesel i tworzyć osady. Ze względu na ich funkcjonalność jako rozpuszczalnika, niektóre materiały polimerowe, takie jak elastomery, mogą być rozpuszczane w biodieslu. W związku z tym związki aromatyczne elastomerów, a także dodatki mają na celu zapobieganie twardnieniu i pękaniu.

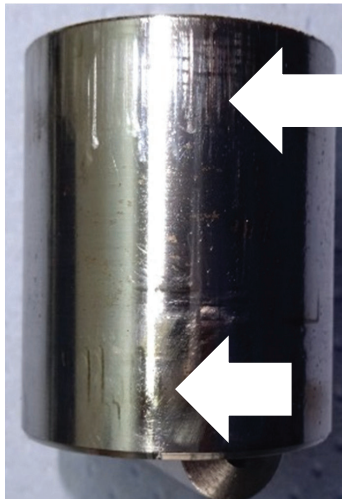
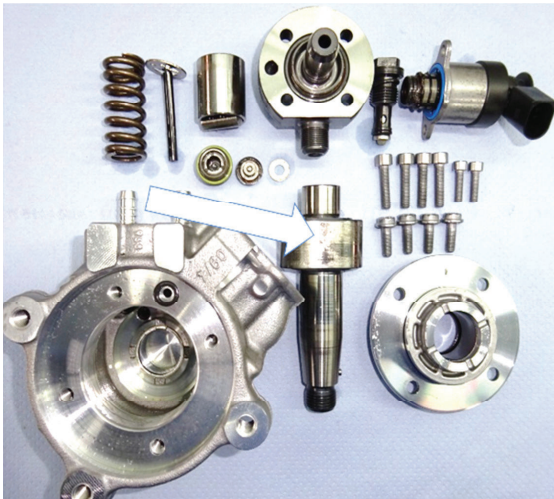
W pojazdach paliwo ma bezpośredni kontakt z różnymi częściami silnika, takimi jak pompa paliwa, wtryskiwacze, tłoki i pierścienie tłokowe [3]. Biodiesel wykazuje niekompatybilność z miedzią, aluminium, cynkiem, mosiądzem i brązem [4], [5]. Dzięki właściwościom rozpuszczalnikowym biodiesel może rozpuszczać elastomery, wypłukując ich związki aromatyczne, a także dodat-



1. Zestawienie komponentów poddanych analizie



2. Widoczna korozja, opiłki i zanieczyszczenia. A, B – elementy wtryskiwacza CRI2-20 (04451 10469), D – gniazdo zaworu regulacyjnego pompy CR/CP4HS1/R35/10-S



3. Widoczne ślady niewystarczającego smarowania na wałku oraz tłoku pompy HP CR nr 0 445 110 538 [źródło: BETIS]

ki zapobiegające twardnieniu i pękaniu. Wykazano w pracy [6], że biodiesel powoduje pęcznienie kauczuku nitylowego.

Gdy użytkownik pojazdu kupuje paliwo B7 na stacji paliw, może mu się wydawać, że na wszystkich stacjach kupuje takie samo paliwo, gdyż na dystrybutorze jest oznaczone identycznie jako „B7”. Niestety nawet kupując paliwo cały czas na tej samej stacji nikt nie wie jakie biokomponenty stanowiły 7% wsadu. Biodiesel może być wytwarza-

ny:

1. z olejów roślinnych np.: sojowego, rzepakowego, palmowego, słonecznikowego, kokosowego, lniowego
2. z tłuszczów zwierzęcych: tłuszcz wołowy, wieprzowy, drobiowy
3. odpadów tłuszczowych: odpady z produkcji żywności, zużyte oleje jadalne np. z frytek
4. inne ...

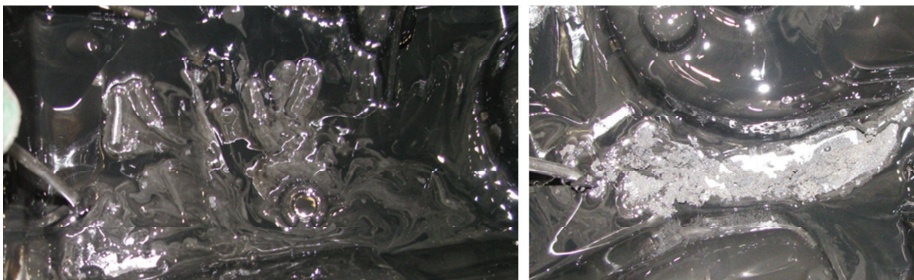
Informacja handlowa nie jest to po-

dawana klientom, a zdaniem autora powinna być, tak jak znany jest skład komponentów na opakowaniach produktów spożywczych. Klient mógłby wybrać stacje paliw, na których chciałby kupować paliwo.

Biodiesel jest higroskopijny co oznacza, że wchłania wilgoć i może hydrolizować i tworzyć różne kwasy organiczne i bakterie. Wytrącanie osadów i powstawanie zanieczyszczeń, nadmierna ilość wody niestety wpływa na właściwości smarne oleju napędowego FAME. Skutkuje to procesami zacierania się wałków pomp oraz tłoków poszczególnych sekcji pomp HP, gdyż statystycznie pompy HP są smarowane olejem napędowym.

Innymi problemami zauważonymi przy eksploatacji pojazdów na paliwie typu biodiesel jest zjawisko tworzenia się czarnych kulek o konsystencji smoły, które uniemożliwiają użytkowanie pojazdu. Czasem tych kulek jest bardzo dużo.

Innym problemem, zauważonym po latach eksploatacji pojazdów na paliwie biodiesel, jest to, że ze względu na wyższą temperaturę zapłonu w porównaniu do tradycyjnego oleju napędowego, biodiesel w pewnych warunkach nie spala się całkowicie. To prowadzi do gromadzenia się osadów w misce oleju i na wewnętrznych elementach silnika. Powoduje to „zakleszczenie skrzyni korbowej”, zaś sam proces jest nieodwracalny. Z czasem może prowadzić do zatarcia silnika, jeżeli silnik nie będzie oczyszczony (wmyty) z pozostałości. Osady z biodiesla mają tendencję do gromadzenia się w misce olejowej jako szlam [fot. 4]. Czasem można go rozpoznać po zbyt wysokim poziomie oleju po wymianie oleju, jeżeli serwis wlał do silnika wymaganą ilość oleju wyznaczoną przez producenta, a poziom oleju osiągnął stan powyżej wartości maksymalnej. W zależności od wielkości miski olejowej może to powodować problemy z niezbędną ilością oleju w procesie smarowania. Dlatego co pewien przebieg np. co 90 tys. km, należy zdemontować miskę oleju, wyczyścić ją i smoka olejowego. W przypadku eksploatacji pojazdu na biopaliwie lub przy każdej wymianie oleju należy stosować specjalne „płukanki” np. LM 2662;



4. Szlam w misce oleju, może doprowadzić do zatarcia silnika [źródło: BETIS]



5. Szlam na separatorze smoka oleju w misce oleju z widocznymi zużytymi wiórami prowadnic łańcucha rozrządu [8]

lub 15CF7C. Przy eksploatacji pojazdu na paliwie biodiesel, płukanie silnika przy wymianie oleju należy uznać za zasadne, a nie tylko za proponowane.

Szlam może zatkać separator smoka olejowego i ograniczyć ciśnienie oleju w magistrali olejowej co prowadzi do zatarcia silnika. W dodatku część substancji smolistej, która dostanie się do filtra oleju również blokuje przepływ oleju doprowadzając do tego samego skutku.

Pobieranie próbek paliwa do badań

Pobieranie próbek paliw ciekłych do badań jest uregulowane przepisami prawa tj. Dz. U. z dnia 5 sierpnia 2014 poz. 1035. Obwieszczenie Ministra Gospodarki z dnia 4 czerwca 2014 r w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu rozporządzenia Ministra Gospodarki w sprawie sposobu pobierania próbek paliw ciekłych i biopaliw ciekłych. Dziennik ten zawiera załącznik, ze szczegółowymi wymaganiami pobierania próbek do badań, który nie zmienił się od 1 września 2009 roku. Adaptując proces pobierania próbek do badań jakości paliw ciekłych i biopaliw ciekłych wg rozporządzenia Ministra Gospodarki z dnia 1 września 2009 r. należy przywołać zapisy, które pozwolą na przeprowadzenie procesu w sposób prawidłowy. Zapisy dotyczą metody pobierania próbek paliwa ze zbiornika. Z przytoczonego rozporządzenia jednoznacznie wynika, że:

- „1.1. Próbkę pobiera się ręcznie, gdy zawartość zbiornika znajduje się w spoczynku.
- 1.2. Próbkę należy pobierać w kolejności od lustra cieczy do dna zbiornika, aby uniknąć zaburzeń w niższych poziomach cieczy.
- 1.3. Próbkę pobiera się przy użyciu odpowiednich przyrządów do pobierania próbek.”(...)

„1.4.8.8) Pojemniki przeznaczone na próbki do badania zawartości zanieczyszczeń w olejach napędowych, zanieczyszczeń stałych w biopaliwach ciekłych stanowiących mieszkankę oleju napędowego i biokomponentów oraz zanieczyszczeń stałych w estrze stanowiącym samoistne paliwo powinny być wykonane ze szkła oraz mieć pojem-

ność 1 litra. Pojemnik wypełnia się próbką do 80–85 procent objętości”(...).

- 1.4.9.8) Pojemniki, o których mowa w pkt 1.4.8, powinny być z ciemnego, brązowego szkła lub znajdować się w osłonie chroniącej próbkę przed oddziaływaniem światła podczas transportu oraz magazynowania [18].

Analiza wiarygodności procesu pobierania próbek

Niestety bezpośrednie zastosowanie się do wspomnianego wyżej rozporządzenia, nie daje zapewnienia, że cały proces przebiegnie prawidłowo, zaś wątpliwości stron będących zwykle w sporze sądowym, że nie będą zgłaszały do procesu zastrzeżeń i sprzeciwów. W dodatku do rozpraw sądowych zwykle dochodzi z bardzo dużym upływem czasu, co powoduje, że personel poszczególnych stron może ulec zmianie, zaś dokumenty procesowe zwykle nie

są kompletne.

Rozporządzenie nie zawiera zapisów pozwalających na uniknięcie możliwych błędów procesowych. Zdaniem autora przygotowany proces musi być kompletny i powinien pozwolić na udzielenie odpowiedzi na dodatkowe pytania:

1. Kto pobrał próbki do badań, kiedy i w jakich okolicznościach?
2. W jaki sposób pobrano próbki do badań?
3. Jak była pojemność zbiornika paliwa, z którego pobierano próbki paliwa i ile było paliwa w zbiorniku?
4. Ile próbek paliwa pobrano i ile było paliwa w każdym przygotowanym „pojemniku” do badań.
5. Czy próbki paliwa zostały zabezpieczone przed dostępem osób trzecich oraz czy zostały oznakowane w sposób umożliwiający ich identyfikację, czy zostały zaplombowane?
6. Czy paliwo znajdujące się w pojemnikach było reprezentatywne, tzn.

Tab. 1. Utrwalenie sytuacji zastanej na miejscu wykonywanych czynności

Część wstępna:			
Data:		godz.:	
		miejsce:	
1	podstawa wykonywanych czynności		
2	prowadzący oględziny		
3	czas, miejsce prowadzonych czynności		
4	osoby obecne (charakter udziału: mechanik, elektronik, biegły, rzeczoznawca, przedstawiciel strony,...)	Imię i nazwisko	Charakter udziału + podpis
		1	
		2	
	użycie urządzeń rejestrujących (np. wizji i/lub dźwięku)	TAK / NIE	
5	Ilość pojemników do badań z ciemnego brązowego szkła na próbki paliwa		
Inne:			
Część opisowa:			
1	opis warunków panujących w trakcie oględzin (meteorologiczne i zegarowe, oświetlenie,... - wszystkie te, które mogą mieć wpływ na ocenę pobranego materiału dowodowego)		
2	charakterystyka miejsca (położenie, granice stanowiska, otoczenie, oddziaływanie warunków atmosferycznych),		
3	zaobserwowane objawy, barwa paliwa, zanieczyszczenia, osady, przedmioty uszkodzone i nieuszkodzone, ślady inne mogące mieć wpływ...		
Część końcowa:			
1	podstawowe rezultaty wykonanych czynności:		
2	Ilość pobranych próbek (80–85 procent objętości naczynia), plomby		
3	wykaz zauważonych śladów, fotografii, szkiców, zabezpieczenia		
4	oświadczenia i stanowiska sformułowane przez uczestników		
Poprawki:			
Podpisy wg wykazu: 1. 2:			
3..... 4.....			

czy z każdej wysokości słupa paliwa nad podłożem pobrano paliwo do badań (wg sposobu pobierania próbek)

7. Za pomocą jakich narzędzi pobrano próbki do badań (sposób pobierania próbek jest unormowany)

Aby uniknąć sporów i sprzeczności oraz możliwej różnicy zdań stron w kwestii pobranego materiału dowodowego, można wykorzystać przepisy Kodeksu postępowania karnego, a dokładnie art. 143 § 1 pkt. 3 k.p.k. [19].- obowiązujący przy sporządzeniu protokołu z „ogłędzin” – gdzie w tym przypadku w zakresie terminu „ogłędziny” należy rozumieć „proces pobierania próbek”.

- art. 148 § 1 k.p.k.- składniki protokołu czynności procesowej,
- art. 147 § 1 k.p.k.- fakultatywna dokumentacja techniczna

W trakcie pobierania próbek aby spełnić kryteria bezstronności należy zapewnić obecność stron, a najlepiej nagrać proces pobierania próbek kamerą i wykonać protokół. Zadaniem takiego postępowania jest:

1. Utrwalenie sytuacji zastanej na miejscu wykonywanych czynności.
2. Udokumentowanie – przebiegu procesu.

3. Udokumentowanie materiału dowodowego.

Protokół powinien uwzględniać: część wstępną, opisową i końcową.

Część wstępna powinna zawierać:

1. wykaz osób uczestniczących w procesie pobierania próbek, z określeniem ich indywidualnych zadań oraz czasu wejścia i opuszczenia miejsca pobierania próbek, a także opis wymuszonych wejść na obszar oględzin innych osób;
2. notatkę dotyczącą informacji wstępnych o obszarze, obiekcie oględzin oraz o zdarzeniach, jakie zaistniały przed rozpoczęciem oględzin

Uszczegółowiając punkt pierwszy autor opracował tabelę 1.

Analiza warunków kryterialnych

Paliwo będące w obrocie handlowym, musi spełniać normy. Dlatego badania paliwa należy weryfikować pod kątem spełnienia norm, aby można było odnosić jego parametry do ewentualnych uszkodzeń komponentów układu paliwowego. Czyli celem badania jest ustalenie czy paliwo na którym był eksploatowany pojazd, było zgodne z normą

czy też nie (tab. 2.).

Istotnym z punktu widzenia uszkodzeń komponentów układu paliwowego w silnikach o zapłonie samoczynnym, jest zawartość wody, siarki oraz stabilność oksydacyjna. Ten ostatni parametr jest bardzo ważny, albowiem wyraża odporność na utlenianie. Utlenianie objawia się mętnieniem paliwa i powstawaniem osadów żywicznych w zbiorniku i systemie zasilania. Prowadzić to może m.in. do uszkodzania wtryskiwaczy, pomp wysokiego ciśnienia, zatykania filtrów paliwa, zacinania się wtryskiwaczy oraz innych usterek drogiego w naprawach układu paliwowego.

Korelacja stanu komponentów układu paliwowego do konieczności wykonania badań jakości paliwa

Aktualnie w sprzedaży jest olej napędowy Biodiesel B7 czyli taki, który zawiera około 7% biokomponentów FAME (Fatty Acid Methyl Ester). Paliwo to posiada nieco inny profil temperaturowy, ponieważ dodatek FAME wpływa na właściwości fizyczne paliwa. Generalnie biopaliwa mają tendencję do posiadania wyższej lepkości i gęstości w porównaniu do paliw opartych na ropie naftowej, co skutkuje innymi zmianami objętości w zależności od temperatury (w odniesieniu do oleju napędowego B0). Niestety stosowanie paliwa B7 wywołuje skutki uboczne w postaci ponadnormatywnych uszkodzeń komponentów układu wysokiego ciśnienia i aparatury wtryskowej. Dlatego aktualnie umiejętność prawidłowego pobierania próbek paliwa do badania, może stać się koniecznością. Statystycznymi usterekami układu paliwowego na skutek stosowania biodiesla są m. in: zatarcie rolki napędu tłoka pompy HP, zatarcie krzywki napędowej, zacinanie się wtryskiwaczy. W dodatku bez najmniejszej wątpliwości należy stwierdzić, że ten rodzaj uszkodzeń powstaje wyłącznie na skutek wadliwości paliwa lub braku paliwa.

Tak jak wspomniano najczęściej pompa wysokiego ciśnienia HP CR jest smarowana olejem napędowym. Zatarcie jest dowodem na to, że olej napę-

Tab. 2. Przykładowa tabela z badań normatywnych oleju napędowego

Lp.	Badany parametr	Metoda badawcza	Jednostka	Wartość zmierzona	Wymagania wg PN-EN 590+A1:2017-06	Niepewność pomiaru
1	Oznaczenie zawartości siarki	PN-EN ISO 20884:2012	[mg/kg]		≤ 10	
2	Lepkość kinematyczna w temp. 400C	PN-EN ISO 3104:2004	[mm²/s]		2,000-4,500	
3	Oznaczenie zawartości wody metodą Karla-Fischera	PN-EN ISO 12937:2005	[%(m/m)]		≤ 0,020	
4	Skład frakcyjny metodą destylacji normalnej	PN-EN ISO 3405:2012	[% v/v] [%v/v] [0C]		do temp. 2500C destyluje: < 65 do temp. 3500C destyluje: > 85 95% v/v destyluje w temp. max. 360	
5	Pomiar temperatury zapłonu	PN-EN ISO 2719:2016-08	[°C]		≥ 55	
6	Oznaczenie gęstości w 15°C	PN-EN ISO 12185:2002	[kg/m³]		820,0-845,0	
7	Oznaczenie korozji na płytkach miedzi	PN-EN ISO 2160:2004	[-]		1	
8a	Stabilność oksydacyjna	PN-EN ISO 12205: 2011	[g/m³]	(powinna być konkretna liczba, a nie zakres dopuszczalny)	Max. 25	
8b	Stabilność oksydacyjna	PN-EN ISO 15751: 2014	h		Min. 20	

dowy nie zapewniał wystarczającego smarowania co oznacza, że nie spełniał swojej funkcji. Obecność rdzy na wewnętrznych powierzchniach pompy, a przede wszystkim obecność zanieczyszczeń mogą prowadzić do unieruchomienia pojazdu. Unieruchomienie pojazdu może zostać potwierdzone protokołami z badania wtryskiwaczy na stanowisku probierczym. Przy tego rodzaju osadach wtryskiwacze mogą poważnie ograniczyć dawkę wtrysku do komory spalania co prowadzi do całkowitej utraty możliwości uruchomienia silnika. Zmierzona dawka wtrysku może być kilkaset razy mniejsza nawet od wartości minimalnej [mm³/suw].

Podsumowanie

Autor zdaje sobie sprawę z tego, że opisane w artykule fakty mogą szokować, a część osób, którzy na co dzień eksploatują swoje samochody ze względu na krótki czas ich eksploatacji może jeszcze nie doświadczyło opisanych problemów. Jednak ze względu na występujące awarie silników z tego powodu, należało to zagadnienie opracować i przybliżyć problem serwisowym służbom technicznym, rzeczoznawcom i biegłym sądowym, aby mieli szerszy obraz na skutek przyczyn awarii układu paliwowego czy też ze względu na zacierające się silniki.

Pojazdy będące w eksploatacji ze względu na stosowanie biodiesla (oleju napędowego B7) bezwzględnie wymagają częstszej wymiana oleju silnikowego i filtrów paliwa.

Norma PN-EN 14214 dotycząca biopaliw płynnych i określa wymagania i metody badań dla estrów metylowych kwasów tłuszczowych (FAME), które są przeznaczone do stosowania w silnikach Diesla oraz w kotłach grzewczych. Jest to europejska norma, która definiuje minimalne wymagania dla biopaliwa biodiesel FAME (Fatty Acid Methyl Esters) dla bezpośredniego użycia w silnikach Diesla. Standard ten zawiera m.in. wymagania dotyczące;

1. zawartości wody i zanieczyszczeń,
2. kwasowości,
3. zawartości metanolu i glicerolu,
4. **stabilności oksydacyjnej,**
5. zawartości siarki,

6. temperatury zapłonu,
7. właściwości płynięcia przy niskiej temperaturze.

Zastosowanie normy PN-EN 14214 jest ważne, aby zapewnić jakość biodiesla w handlu, bezpieczeństwo użytkowania oraz odpowiednie działanie i żywotność silników Diesla.

W praktyce, producenci biopaliw muszą spełnić wymagania tej normy, aby ich produkty mogły być legalnie sprzedawane na rynku europejskim. Należy podać do publicznej wiadomości, że zgodnie z ustawą z dnia 25 sierpnia 2006 r. o systemie monitorowania i jakości paliw za wprowadzenie do obrotu paliw ciekłych niespełniających wymagań jakościowych grozi odpowiedzialność karna.

Wnioski

1. Stworzono warunki przeprowadzenia prawidłowego procesu pobierania próbek paliwa do badań. Proces musi być zgodny z obowiązującym prawem. Opracowana procedura może pomóc w zapewnieniu spójności i rzetelności procesu.
2. Wykazano konieczność szkolenia technicznego personelu serwisowego Szkolenie powinno uwzględniać procedury pobierania próbek paliwa i analizy wyników co powinno stać się obowiązkowym elementem programu edukacyjnego dla mechaników i techników w stacjach serwisowych.
3. Wykazano zasadność prowadzenia analizy przyczynowo-skutkowej. Proces diagnostyki awarii musi się skupić nie tylko na skutkach, ale przede wszystkim na znalezieniu ich przyczyn, co może prowadzić do unikania podobnych problemów w przyszłości.
4. Rzetelne podejście do analizy paliwa chroni nie tylko interesy konsumentów, ale również interesy serwisów i producentów przed nieuzasadnionymi roszczeniami i kosztami napraw
5. Wykazanie związku pomiędzy jakością paliwa, a awariami może pomóc w rozwoju bardziej odpornych systemów paliwowych.

6. Informacja handlowa o rodzaju wsadu biokomponentów do paliwa nie jest to podawana klientom, a zdaniem autora powinna być, tak jak znany jest skład komponentów na opakowaniach produktów spożywczych. Klient mógłby wybrać stacje paliw, na których chciałby kupować paliwo.

Zalecenia:

1. Zaimplementować opracowaną procedurę pobierania i analizy próbek paliwa;
2. Ustalanie nowych skróconych interwałów serwisowych w stosunku do jakości paliwa będącego w handlu w odniesieniu do terenu eksploatacji pojazdów.
3. Rozwój technologii filtracji i oczyszczania paliwa. Jest to kolejny krok w zapewnieniu wyższej jakości i niezawodności systemów paliwowych.
4. Rozważyć możliwość stosowania dodatków przeciwoksydacyjnych do paliwa
5. Audyt i Certyfikacja Stacji Serwisowych pod kątem wyższej jakości usług dla systemów bardzo drogich i odpowiedzialnych.
6. Zwiększyć ilość mobilnych kontroli stacji paliw pod kątem jakości sprzedawanego paliwa.

Zastosowanie tych wniosków i zaleceń może znacznie przyczynić się do zwiększenia efektywności, niezawodności i bezpieczeństwa w eksploatacji pojazdów, co z kolei będzie miało pozytywny wpływ na ograniczenie kosztów i zwiększenie satysfakcji klientów. ◀

Materiały źródłowe

- [1] Fuel Stability Problems Challenge FAME Biodiesel « Breaking Energy - Energy industry news, analysis, and commentary. Dane z dn. 20.07.2023
- [2] Zofia Łukasik, Maria Łenyk: Działanie korozyjne paliwa biodiesel (FAME) – przyczyny i przeciwdziałanie. Instytut Nafty i Gazu, Kraków. ARCHIWUM MOTORYZACJI. 1, pp. 51-68 (2008)
- [3] Brown, M. E.; Gallagher, P. K. In

- Handbook of Thermal Analysis and Calorimetry, Michael, E. B.; Patrick, K. G., eds.; Elsevier Science B.V.: Vol. 5, 2008, ch. 1
- [4] Tyson, K. S.; Biodiesel Handling and Use Guidelines; DIANE Publishing Co.: Darby, PA, USA, 2009.
- [5] Kaul, S.; Saxena, R. C.; Kumar, A.; Negi, M. S.; Bhatnagar, A. K.; Goyal, H. B.; Gupta, A. K.; Fuel Process. Technol. 2007, 88, 303.
- [6] Knothe, G.; Biodiesel and renewable diesel: A comparison. 2010, 36, 364
- [7] Ernesto C. Zuleta; Libia Baena; Luisa A. Riosa; Jorge A. Calderona The oxidative stability of biodiesel and its impact on the deterioration of metallic and polymeric materials: a review. DEC 2012 <https://doi.org/10.1590/S0103-50532012001200004>
- [8] <https://motoweb.com.pl/> z dn. 03.09.2023
- [9] PN-EN 590:2013-12 dla oleju napędowego (ON)
- [10] PN-EN 228:2013-07 dla benzyn
- [11] PN-EN 15751 i PN-EN 16091 dla stabilności oksydacyjnej biopaliw
- [12] PN-EN 14078:2014 dotycząca ilości FAME w oleju napędowym
- [13] PN ISO 12205 Oznaczanie odporności na utlenianie średnich destylatów paliwowych
- [14] PN-EN 14112 Produkty przetwarzania olejów i tłuszczów. Estrы metylowe kwasów tłuszczowych (FAME). Oznaczanie stabilności oksydacyjnej (test przyspieszonego utleniania).
- [15] PN-EN14214 Paliwa do pojazdów samochodowych. Estrы metylowe kwasów tłuszczowych (FAME) do silników o zapłonie samoczynnym (Diesla). Wymagania i metody badań.
- [16] PN-EN590 Paliwa do pojazdów samochodowych – Oleje napędowe – Wymagania i metody badań.
- [17] Dariusz Sacha. Wpływ FAME pochodzenia zwierzęcego na stabilność oksydacyjną olejów napędowych. Instytut Nafty i Gazu. Kraków. 2011
- [18] Dz. U. z dnia 5 sierpnia 2014 poz. 1035. OBWIESZCZENIE MINISTRA GOSPODARKI z dnia 4 czerwca 2014 r w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu rozporządzenia Ministra Gospodarki w sprawie sposobu pobierania próbek paliw ciekłych i biopaliw ciekłych.
- [19] Kodeks Postępowania Karnego Dz. U. z 2022 r. poz. 1375, 1855, 2582, 2600, z 2023 r. poz. 289, 535, 818; art. 143 § 1 pkt. 3; art. 148 § 1; art. 147

REKLAMA



RAILPROFILE 2D

LASEROWY POMIAR PROFILU KAŻEGO RODZAJU SZYN ORAZ ROZJAZDÓW

Urządzenie obsługiwane jest przez aplikację na telefonie z systemem Android™.

Railprofile 2D mierzy pełny profil główki szyny oraz wylicza parametry dotyczące obszaru szlifowania. Dostępna jest również funkcja związana z pomiarem rozjazdu lub jego elementów. Urządzenie prezentuje wynik pomiaru bezpośrednio na ekranie aplikacji.

Więcej informacji na www.graw.com

www.goldschmidt.com

