DOI: 10.18668/NG.2017.10.10

Martynika Pałuchowska

Instytut Nafty i Gazu – Państwowy Instytut Badawczy

Prace nad specyfikacją jakościową paliwa E10+

W artykule zawarto ogólne informacje o początkach koncepcji zrównoważonego rozwoju gospodarczego i społecznego na świecie oraz o realizacji tej koncepcji w odniesieniu do przemysłu paliwowego. Przedstawiono także informacje o roli normy jakościowej w innowacji gospodarki Unii Europejskiej. W kolejnych częściach zaprezentowano wyniki podjętych dotychczas w UE działań dotyczących paliwa E10+. Przedstawiono przegląd przeprowadzonych badań, których wyniki posłużą do podjęcia odpowiednich decyzji co do dalszych prac nad specyfikacją paliwa E10+, prowadzonych w ramach Programu *Horyzont 2020*. Podsumowano także prace dotyczące paliwa E10+ prowadzone dotychczas w INiG – PIB.

Słowa kluczowe: benzyna silnikowa E10+, Horyzont 2020, specyfikacja.

Work on a quality specification for the E10+ fuel

This article provides general information about the origins of the concept of sustainable economic and social development in the world and the implementation of this concept in relation to the oil industry. Information on the role of quality standards in the innovation of the European Union economy is also presented. In the following parts, the article presents the results of actions taken so far in the European Union with regard to fuel E10+. It presents also an overview of research performed, the results of which will be used to take appropriate decisions regarding further work on the development of E10+ fuel specifications, under the Programme Horizon 2020. A summary of research work carried out so far in the Oil and Gas Institute – National Research Institute in the field of the E10+ fuel is also presented.

Key words: petrol E10+, Horizon 2020, specification.

Wstęp

Ograniczanie sczerpywania zasobów naturalnych kopalin energetycznych ma z różnych względów prowadzić do wykorzystywania wszelkich innych źródeł energii w rozsądny i humanitarny sposób. Ten sposób podejścia do korzystania ze środowiska naturalnego wynika z przyjętej, szczególnie w Europie, koncepcji zrównoważonego rozwoju. Myślą przewodnią tej idei jest bowiem zachowanie środowiska i zasobów naturalnych dla przyszłych pokoleń realizowane nie poprzez ochronę środowiska rozumianą tradycyjnie, ale poprzez zmianę modelu rozwoju cywilizacyjnego. Tę filozofię zmiany w sposób kompleksowy ujmuje między innymi encyklika *Laudato si'* papieża Franciszka, która była przedmiotem konferencji *Zrównoważony rozwój w świetle encykliki Laudato si'* w Sejmie RP 15 października 2016 r. [8]. Z kolei według raportu Światowej Komisji ds. Środowiska i Rozwoju *Nasza wspólna przyszłość* [16], który przedstawiono w 1987 r. na Zgromadzeniu Ogólnym ONZ „zrównoważony rozwój to taki rozwój, który zaspokaja potrzeby obecnego pokolenia bez umniejszania szans przyszłych pokoleń do zaspokajania własnych potrzeb. Zawiera się on w zakresie dwóch kluczowych pojęć:

- pojęcia «potrzeb», w szczególności podstawowych potrzeb ubogich tego świata, którym należy nadać nadrzędny priorytet,
- idei ograniczeń, nałożonych przez stan technologii i organizacji społeczeństw na zdolność środowiska do zaspokojenia obecnych i przyszłych potrzeb […]".

W tak rozumianą koncepcję zrównoważonego rozwoju wpisują się europejskie dyrektywy RED (2009/28/WE) [22] i FQD (2009/30/WE) [20] z późniejszymi zmianami, które wprowadzają:

- wymagania w zakresie kryteriów zrównoważonego rozwoju,
- specyfikacje jakościowe paliw ciekłych ze względu na ochronę zdrowia i środowiska naturalnego.

Według tych dyrektyw oraz dyrektywy ILUC (2015/1513) [21] zrównoważony rozwój w zakresie biopaliw opiera się na następujących założeniach:

- biopaliwa są wykorzystywane do redukcji GHG o 35% do 31 grudnia 2017 r., a od 2018 roku o 50% (instalacje sprzed 5 października 2015 r.) oraz o 60% (instalacje po 5 października 2015 r.),
- źródła pozyskiwania surowców do produkcji biopaliw muszą spełniać warunki zachowania ochrony obszarów o dużym znaczeniu przyrodniczym,
- surowce rolne przeznaczane na cele energetyczne muszą być uprawiane na zasadach zgodnych z ochroną środowiska,
- biopaliwa I generacji (z surowców spożywczych) nie powinny stanowić więcej niż 7% końcowego zużycia energii w transporcie w 2020 r.,
- biopaliwa wyższych generacji (z surowców niespożywczych) powinny stanowić minimum 0,5% końcowego zużycia energii w transporcie w 2020 r.

Wykorzystanie biopaliw w sektorze transportu wspiera także dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady 2014/94/UE z dnia 22 października 2014 r. w sprawie rozwoju infrastruktury paliw alternatywnych (AFID), która nakłada na państwa członkowskie między innymi obowiązek odpowiedniego zharmonizowanego oznakowania wszystkich typów paliw na rynku. Dyrektywa ta wymienia „paliwa alternatywne", którymi są: energia elektryczna, wodór, biopaliwa zdefiniowane w art. 2 lit. i) dyrektywy RED, paliwa syntetyczne i parafinowe, gaz ziemny (sprężony – CNG, skroplony – LNG) oraz gaz płynny (LPG).

Rola normy jakościowej w innowacji

Wydane przez Komisję Europejską dwa komunikaty: *Unia innowacji* [19] oraz *Europa 2020* [24] zwracają uwagę na potrzebę poprawy ramowych warunków badań naukowych i rozwoju w sektorze prywatnym. Jednym z celów *Unii innowacji*, będącej częścią strategii *Europa 2020*, jest uznanie roli norm w innowacji, ponieważ umożliwiają one upowszechnianie wiedzy oraz interoperacyjność pomiędzy nowymi wyrobami i usługami, a także tworzą platformę dla dalszej innowacyjności. Tak więc uznano, że normalizacja powinna stanowić pomost między badaniami naukowymi a innowacyjnością i w ten sposób tworzyć wartość ekonomiczną. Wyrazem tego nowego podejścia jest program *Horyzont 2020*, obejmujący lata 2014–2020. Podkreślenie roli norm przez Komisję Europejską wyraża się poprzez finansowanie części projektów badawczych służących opracowywaniu norm EN, specyfikacji technicznych TS, porozumień warsztatowych CWA oraz raportów technicznych TR. Warunkiem powodzenia przedsięwzięcia innowacyjnego jest zintegrowane podejście CEN i CENELEC, uwzględniające pełen cykl innowacji: od badań naukowych do wprowadzenia produktu na rynek.

Paliwa do silników o zapłonie iskrowym zawierające etanol

Obecnie etanol bezwodny jest wprowadzany do trzech rodzajów paliw do silników o zapłonie iskrowym. Są to:

- benzyna silnikowa z małym udziałem etanolu – do 10% obj. – w krajach takich jak USA (od 2011 r. dopuszczone 15% obj.) [23], Australia, Nowa Zelandia czy w Europie; udział E10 w europejskim rynku benzyn silnikowych w 2014 r. [9] kształtował się następująco: Francja – 32%, Niemcy – 20%, Finlandia – 61%, Litwa – 2,96%,
- benzyna silnikowa ze średnim udziałem etanolu – od 20% do 25% obj. – w krajach takich jak: Brazylia, Tajlandia, Paragwaj [9],
- paliwo etanolowe z dużym udziałem etanolu – do 85% obj. – obecne na rynkach takich krajów jak: USA, Brazylia, a w Europie w 11 krajach: Szwecji, Francji, Niemczech, na Węgrzech, w Czechach, na Litwie, w Szwajcarii, Holandii, Irlandii, Wielkiej Brytanii i Norwegii [9].
- Wart odnotowania jest fakt, że zgodnie z ustaleniami zawartymi w dyrektywach RED i FQD z późniejszymi zmianami oraz ILUC [20, 21, 22] etanol, zawarty w formułach tych paliw, musi spełniać kryteria zrównoważonego rozwoju, aby poszczególne państwa członkowskie UE mogły zrealizować odpowiednie cele.

Podstawy potencjalnego wyboru E10+ dla rynku europejskiego

Centrum Badawcze Komisji Europejskiej JRC (Joint Research Centre of European Commission), EUCAR (European Council for Automotive R&D) i CONCAWE (Conservation of Clean Air and Water in Europe) podjęły współpracę w zakresie aktualnych możliwości realizacji postawionych w Europie celów ograniczania emisji z sektora transportu.

W tym celu dokonano przeglądu potencjału europejskiego parku samochodowego do konsumpcji biopaliw do roku 2020 wraz analizą różnych możliwych scenariuszy [11], a następnie skonfrontowano te scenariusze z celami w zakresie energii odnawialnej dotyczącymi roku 2020 dla transportu. Ze względu na wolniejszy, niż się spodziewano, rozwój w sektorze transportu stwierdzono, że sprostanie powyższym celom, wyznaczonym przez odpowiednie dyrektywy, może być problematyczne.

Konkluzje raportu [11] wskazują, że aby podołać realizacji celów wyartykułowanych w dyrektywach RED i FQD z późniejszymi zmianami, na rynek UE muszą być wprowadzane paliwa z wyższym udziałem biokomponentów.

Odrębnym dokumentem poświęconym tej tematyce jest raport E4Tech [7], który powstał we współpracy producentów samochodów i paliw. Konkluzje z tego raportu [7] sprowadzają się do następujących stwierdzeń:

- zmniejszenie emisji GHG i wykorzystywanie w większym stopniu energii odnawialnej pochodzącej ze źródeł innych niż biomasa spożywcza to jedyne możliwości spełnienia celów w sektorze transportu, wykorzystującym biopaliwa,
- wprowadzenie E10, a następnie E20 wymagać będzie dodatkowych działań UE, takich jak np. uzależnienie podatków od wkładu paliwa w zmniejszenie emisji GHG czy oszczędność energii, wsparcie dla dostawców paliw, zamówienia publiczne, zachęty dla konsumentów itd.

Dotychczasowe działania w Europie w zakresie paliwa E10+

CEN (Europejski Komitet Normalizacyjny) w Komitecie Technicznym TC 19 powołał grupę roboczą WG 38 pod nazwą *New fuels coordination and planning*, zajmującą się koordynacją i planowaniem działań w obszarze nowych paliw.

Raport techniczny CEN/TR 16514:2013

W zakresie paliwa E10+ opracowano raport techniczny CEN/TR 16514:2013 *Automotive fuels. Unleaded petrol containing more than 3.7% (m/m) oxygen. Roadmap, test methods, and requirements for E10+ petrol* [18]. Raport zawiera przegląd techniczny i plan rozwoju metod badawczych oraz specyfikacji do przyszłej produktowej normy europejskiej. W raporcie zwrócono także uwagę na niektóre problemy mogące się pojawić przy zawartości etanolu powyżej 10% obj. W głównej mierze raport skupia się na propozycji stosowania paliwa E10+ w pojazdach, do których jest przeznaczone to paliwo, jak i pojazdach zmodyfikowanych do wykorzystania tego paliwa, nie obejmuje natomiast pojazdów *flex fuel* zaprojektowanych do zasilania paliwem E85. W zakresie zagadnień technicznych związanych z paliwem E10+ współpracują ze sobą przedstawiciele przemysłu naftowego, przemysłu samochodowego i producentów etanolu. Czas do wprowadzenia paliwa E10+ na rynek szacowany jest na około 10 lat. Raport w podsumowaniu zwraca uwagę, że realny scenariusz wprowadzenia E10+ wymaga decyzji politycznej związanej z kolejną zmianą dyrektywy FQD i obejmie następujące działania:

- opracowanie przez CEN projektu specyfikacji paliwa E10+ na podstawie mandatu Komisji Europejskiej, co wiąże się z ustaleniem poziomu limitów poszczególnych parametrów jakościowych, w tym także docelowego poziomu zawartości etanolu,
- przygotowanie infrastruktury magazynowo-dystrybucyjnej dla paliwa E10+,
- rozwój floty pojazdów przystosowanych do zasilania paliwem E10+,
- wprowadzanie na rynek pojazdów o zmniejszonej emisji CO_2.

Ocena techniczna paliwa E20/E25

W chwili obecnej, w ramach współpracy CEN z Komisją Europejską opartej na umowie ENER/C2/GA/449-2012/SI2.641582, realizowana jest praca dotycząca oceny technicznej paliwa E20/E25 [6]. Koordynatorem tych prac jest NEN (Holenderski Komitet Normalizacyjny). W ramach działania SA/CEN/ENTR/2012-15 [2], zgodnie ze wskazaną wyżej umową, zrealizowano badania emisji spalin i zużycia paliwa. Badania te były przedmiotem:

- zadania 3 – *Trial on energy and environmental performance of E20 capable cars* [2],
- zadania 2 – *Meta-analysis of E20/25 trial reports and associated data* [10].

Celem badań w zadaniu 3 [2] był:

- pomiar emisji zanieczyszczeń w odniesieniu do:
  - emisji regulowanej: zawartość CO, HC, NO_x, PM, CO_2 w spalinach,
  - emisji nieregulowanej: benzen w spalinach,
- pomiar zużycia paliwa.

Badaniami [2] objęto następujące paliwa:

- E5 – jako paliwo referencyjne, stosowane do homologacji pojazdów Euro 5,
- E10 – o prężności par DVPE = 60 kPa i liczbie oktanowej badawczej RON = 95,
- E20 – powstałe z uzupełnienia zawartości etanolu do 20% (*V*/*V*) w E10,
- E20 – skomponowane z 20-proc. (*V*/*V*) udziałem etanolu tak, aby uzyskać RON = 95,
- E25 – powstałe z uzupełnienia zawartości etanolu do 25% (*V*/*V*) w E10.

Badania [2] wykonano, wykorzystując dwa pojazdy spełniające normy emisji Euro 5: Peugeota 208 z wtryskiem pośrednim i Volkswagena Golfa 7 z wtryskiem bezpośrednim. Badania [2] prowadzono na hamowni podwoziowej według metodyki zawartej w cyklu:

- europejskim NEDC (*New European Driving Cycle*),
- światowym WLTC (*Worldwide harmonized Light vehicles Test Cycle*).

W podsumowaniu z realizacji niniejszych badań autorzy raportu [2] zawarli następujące konkluzje:

- wszystkie badane paliwa w zakresie E5–E25 spełniały wymagania normy EN 228,
- oba pojazdy zasilane tymi paliwami spełniały wszystkie limity emisji, z wyjątkiem emisji CO z samochodu Peugeot 208 w teście WLTC dla paliw niskoetanolowych E5 i E10,
- wzrost zawartości etanolu miał pozytywny wpływ na zmniejszenie zawartości CO oraz liczby i masy cząstek stałych w spalinach, szczególnie w przypadku technologii wtrysku bezpośredniego,
- wzrost zawartości etanolu nieznacznie zmniejszał zawartość HC w spalinach,
- wzrost zawartości etanolu zwiększał NO_x, nie przekraczając limitu Euro 5 i Euro 6 w żadnym z testów,
- emisja CO_2 niezależnie od udziału etanolu była stała dla Volkswagena Golfa 7 i nieznacznie się zmieniała dla Peugeota 208 – emisje te są związane ze stosunkiem H/C,
- emisja benzenu zmniejszała się ze wzrostem zawartości etanolu w paliwie,
- zgodnie z przewidywaniami zaobserwowano wzrost zużycia paliwa.

Z kolei celem zadania 2 [10], zrealizowanego przez Institute for Powertrains and Automotive Technology (na Uniwersytecie Technicznym w Wiedniu), była analiza przeglądu naukowego w zakresie wpływu zawartości etanolu w paliwie na następujące parametry:

- jednostkowe zużycie paliwa (w powiązaniu z generowaną mocą silnika),
- efektywność silnika,
- emisję CO_2, CO, HC, NO_x i cząstek stałych (PM).

Z przeglądu światowych wyników badań paliwa E10+, prowadzonych na stanowiskach badawczych w hamowni podwoziowej, autorzy [10] w podsumowaniu swojej pracy zawarli obserwacje wskazujące, że paliwo E10+ powoduje:

- wzrost jednostkowego zużycia paliwa średnio o około 3%,
- wzrost termodynamicznej efektywności silnika średnio o około 5%,
- zmniejszenie emisji CO_2 średnio o około 2%,
- zmniejszenie emisji CO średnio o około 10% z silnika, a końcowej o 20%,
- zmniejszenie emisji HC średnio z silnika o 10%, a końcowej o 5%,
- wzrost emisji NO_x z silnika o około 20%, a emisja końcowa jest równoważna E0.

Brak jest natomiast jednoznacznych danych potwierdzających wpływ na emisję PM, co wymaga dodatkowych badań.

Raport [10] posłużył do przedstawienia rekomendacji producentom pojazdów w zakresie ich optymalizacji do średnich zawartości etanolu. Zalecenia te odnoszą się do:

- rozruchu zimnego silnika,
- systemu sterującego silnikiem (kalibracja), przygotowania mieszanki i funkcji prowadzenia procesu spalania,
- emisji cząstek stałych w przypadku silników benzynowych z wtryskiem bezpośrednim,
- wykorzystania wszystkich zalet paliwa.

W końcowej konkluzji raportu [10] zaproponowano kolejność postępowania związanego z paliwem E10+, biorąc pod uwagę techniczny punktu widzenia:

- dostępność na rynku samochodów dostosowanych do paliwa E10+,
- wprowadzenie paliwa E10+ na rynek, gdy jest już na nim wystarczająca liczba pojazdów,
- komercjalizacja pojazdów dostosowanych do zasilania paliwem E10+ po jego wprowadzeniu na rynek.

Projektowanie specyfikacji paliwa E10+

W ramach umowy pomiędzy CEN i KE (ENER/C2/GA/449-2012/SI2.641582) zrealizowano także zadanie 1 – *Review of E20/25 parameters and test methods* [4]. Celem tego zadania był przegląd parametrów jakościowych wyspecyfikowanych w obecnej normie EN 228 oraz metod ich badania pod kątem ich wyboru do specyfikacji jakościowej paliwa E10+. Praca ta została wykonana przez Davison Consultants Ltd., a raport [4] w załączniku 1 przedstawia wyniki tej pracy.

W efekcie dokonanego przeglądu [4] parametrów jakościowych paliwa E10+ parametry podzielono je na cztery grupy:

1) parametry z EN 228, których limity i metody badań nie wydają się obecnie problematyczne. Wśród tych parametrów wymieniono:
   - zawartość ołowiu, z limitem maksymalnie 5,0 mg/l, oznaczaną metodą EN 237,
   - gęstość, z projektowanym limitem 720,0÷790,0 kg/m^3, z preferowaną metodą oznaczania EN ISO 12185,
   - zawartość siarki, z limitem maksymalnie 10,0 mg/kg, oznaczaną metodami EN ISO 13032 lub EN ISO 20846, lub EN ISO 20884 oraz ewentualnie metodyką ICP,
   - okres indukcyjny, z limitem minimum 360 minut, oznaczany metodą EN ISO 7536;
2) parametry z EN 228, których limity i metody badań nie wydają się obecnie problematyczne, ale powinno to być poddane przeglądowi i dokładnemu sprawdzeniu. Parametry te to:
   - zawartość manganu, z limitem maksymalnie 2,0 mg/l, oznaczana metodami EN ISO 16315 lub EN ISO 16136, które wymagać będą sprawdzenia możliwości stosowania,
   - zawartość żywic obecnych, z limitem 5 mg/100 ml, oznaczana metodą EN ISO 6246, która wymagać będzie przeprowadzenia badań okrężnych,

– działanie korodujące na miedź, z limitem klasa 1, oznaczane metodą EN ISO 2160, która wymagać będzie sprawdzenia precyzji,
– zawartość węglowodorów aromatycznych i olefinowych, z limitem odpowiednio maksymalnie 35,0% (*V*/*V*) i maksymalnie 18,0% (*V*/*V*), oznaczana metodami EN 15553 lub EN ISO 22854, które wymagać będą sprawdzenia precyzji,
– zawartość benzenu, z limitem maksymalnie 1,00% (*V*/*V*), oznaczana metodami EN 238 lub EN 12177, lub EN ISO 22854, z których preferowana jest metoda EN ISO 22854, a które wymagają przeglądu pod kątem tego zastosowania,
– zawartość tlenu, z projektowanym limitem maksymalnie 7,4% (*m*/*m*), oznaczana metodami EN 1601 lub EN 13132, lub EN ISO 22854, z których preferowana jest metoda EN ISO 22854, a które wymagają przeglądu pod kątem tego zastosowania,
– zawartość związków tlenowych, z projektowanymi limitami: etanol 15,0÷20,0% (*V*/*V*); etery C_{5+} maksymalnie 44,0% (*V*/*V*); alkohole IBA i TBA maksymalnie 30,0% (*V*/*V*); alkohol IPA maksymalnie 24,0% (*V*/*V*); metanol maksymalnie 3,0% (*V*/*V*); inne alkohole i etery maksymalnie 30,0% (*V*/*V*), które to limity wymagają potwierdzenia. Związki tlenowe oznaczane są obecnie metodami EN 1601 lub EN 13132, lub EN ISO 22854, z których preferowana jest metoda EN ISO 22854, a które wymagają przeglądu pod kątem tego zastosowania,
– wygląd, określano jako jasny i przezroczysty, oceniany wizualnie, wymaga także potwierdzenia;

3) parametry z EN 228, które są priorytetowe i wymagają uzgodnień, opracowania i zatwierdzenia. Tymi parametrami są:
– liczba oktanowa badawcza, z projektowanym limitem minimum 98,0 jednostek, oznaczana metodą EN ISO 5164,
– liczba oktanowa motorowa, z projektowanym limitem minimum 86,0 jednostek, oznaczana metodą EN ISO 5163,
– prężność par, z projektowanym maksimum 60,0–100,0 kPa w klasach A do F/F1, oznaczana metodą EN 13016-1,
– skład frakcyjny oznaczany metodą destylacji normalnej według EN ISO 3405 – obecnie brak projektu limitów,
– indeks lotności – obecnie brak projektu limitów;

4) dodatkowe parametry, które były rozważane ze względu na ich powiązanie z komponentem paliwa E10+, jakim jest etanol. Były to: zawartość wody, całkowita kwasowość, przewodność elektryczna, zawartość chlorków nieorganicznych, zawartość siarczanu, zawartość miedzi, zawartość fosforu, zawartość suchej pozostałości po odparowaniu. W konkluzji stwierdzono, że obecnie nie powinno się ich włączać do specyfikacji E10+, ale gdy zostanie uznane to za konieczne, to trzeba będzie ocenić możliwość wykorzystywania istniejących metod badań tych parametrów i w razie potrzeby odpowiednio je dostosować. W ramach wstępnych prac nad specyfikacją, zawartych w raporcie [4], rozważano także celowość ustalenia limitów dotyczących składników wysokowrzących stanowiących zanieczyszczenia przedmiotowego paliwa innym paliwem, na przykład FAME. W tym celu rewizji powinna podlegać metoda EN 16270.

Kolejne zadania realizowane w programie Horyzont 2020

Oprócz wykonanych powyższych zadań – w programie *Horyzont 2020* realizowana jest także umowa pomiędzy CEN i KE (SA/CEN/research/EFTA/000/2014-13) [1], której cel to przeprowadzenie testów silnikowych dla oceny właściwości eksploatacyjnych pojazdów Euro 6c zasilanych nowym rodzajem biopaliwa oraz wkład w rozwój normy dotyczącej tego biopaliwa. Ocena obejmie także system logistyki paliwowej. Wyniki dadzą podstawę do przygotowania programu *Auto-Oil Ethanol Programme E10+*.

Prace INiG – PIB w zakresie paliwa E10+

Instytut Nafty i Gazu – Państwowy Instytut Badawczy od kilkudziesięciu lat prowadzi badania nad paliwami etanolowymi. W ostatnich kilku latach badania te dotyczyły paliw E10 i E85, a obecnie E20/E25. Wyniki badań opublikowane w [3], a także w [12] przedstawiały wpływ średniej zawartości etanolu na kluczowe właściwości fizykochemiczne finalnego paliwa E20/E25, takie jak prężność par, skład frakcyjny i liczba oktanowa. W [3] przedstawiono także wyniki badania stabilności chemicznej tego gatunku paliwa w zakresie takich parametrów jak zawartość żywic nieprzemywanych, obecnych i potencjalnych oraz okres indukcyjny. Paliwo E10+ poddawano także starzeniu w okresie czterech miesięcy i obserwowano zmiany właściwości fizykochemicznych w trakcie przechowywania. Wyniki tych badań opublikowano jako [12]. W [14] z kolei zobrazowano cechy nieaddytywności w odniesieniu do parametrów lotnościowych paliwa E10+.

Jednym z najważniejszych parametrów benzyny silnikowej jest liczba oktanowa. Poznanie wpływu średnich zawartości etanolu na ten parametr pozwoli w przyszłości zoptymalizować limity liczby oktanowej zarówno pod względem możliwości i efektywności pracy silnika i ograniczenia

emisji toksycznych składników spalin, jak i pod kątem minimalizacji kosztownej nadwyżki oktanowej finalnego paliwa u producenta. Badania dotyczące aspektu wpływu etanolu na liczby oktanowe, a także weryfikację metodyki badania paliw ze średnim udziałem etanolu opublikowano w [5].

Paliwo E10+, jako zawierające zwiększoną ilość etanolu w porównaniu do E5 czy E10, będzie charakteryzowało się inną tolerancją zawartości wody. Paliwo takie stwarzać będzie podobne zagrożenia rozwarstwienia w kontakcie z wodą jak paliwa o niższej zawartości etanolu. Problem ten był badany w INiG – PIB, a wyniki opublikowano w [13]. Paliwo E10+, tak jak inne paliwa silnikowe, cechowała będzie skłonność do zanieczyszczania elementów silnika samochodowego. W obszarze badań prowadzonych w tym zakresie w literaturze można znaleźć przykłady dotyczące wpływu etanolu i sposobu uszlachetniania paliw etanolowych E10+ na ograniczanie ich skłonności do tworzenia osadów na zaworach dolotowych i komorach spalania. Przegląd przykładów badań światowych i używanych metodyk opublikowano w [15]. Właściwości paliwa stosowanego w silniku samochodowym nie pozostają bez wpływu na inne płyny eksploatacyjne, które muszą być wykorzystywane w tym samym silniku. Przykładem jest olej silnikowy, którego jakość była monitorowana w zakresie wybranych parametrów fizykochemicznych podczas pracy w silniku Ford 1.8L Duratec-HE PFI FFV (125 PS) Mi4 (Euro IV) zasilanym paliwem E20. Wyniki prac opublikowano w [17].

Podsumowanie

Determinacja w dążeniu do spełnienia celów wyznaczonych polityką UE owocuje programami badawczymi w zakresie paliw transportowych, w tym benzyny silnikowej E10+, prowadzonymi w ramach programu *Horyzont 2020*. Niniejszy przegląd pokazuje, które zagadnienia związane z opracowaniem pełnej specyfikacji tego paliwa należy jeszcze rozwiązać. Niewątpliwie priorytetem pozostają jedne z najważniejszych parametrów jakościowych, tj. liczby oktanowe i parametry lotnościowe. Ustalenie limitów tych parametrów będzie się wiązać z wypracowanymi decyzjami uwzględniającymi rafineryjne dane produkcyjne odnośnie do benzyn bazowych wykorzystywanych obecnie do gatunków benzyn silnikowych E5 i E10. Istotną rolę odgrywać tu będzie maksymalna eliminacja kosztownej nadwyżki oktanowej w stosunku do wymagań silnika. W szerokie spektrum badań nowego gatunku paliwa w odniesieniu do krajowego potencjału paliw silnikowych wpisują się prace prowadzone w tym zakresie w INiG – PIB.

Prosimy cytować jako: Nafta-Gaz 2017, nr 10, s. 799–805, DOI: 10.18668/NG.2017.10.10

Artykuł nadesłano do Redakcji 24.03.2017 r. Zatwierdzono do druku 24.05.2017 r.

Artykuł powstał na podstawie prezentacji autorki pt.: *Współpraca CEN z Komisją Europejską w aspekcie specyfikacji jakości paliwa E10+*, wygłoszonej na VII Konferencji Naukowo-Technicznej FUELS' ZOOM 2016 pt.: *Zrównoważony rozwój a jakość paliw*, Kraków 16–17.11.2016.

Literatura

[1] *Call for quotation for E20/25 engine testing for preparation and shipment of base fuels*. https://www.cen.eu/news/calls/Calls/E20-EngineTesting.pdf (dostęp: styczeń 2017).

[2] Costenoble O., Alves Fortunato M.: *Public report on Grant Agreement for an Action SA/CEN/ENTR/2012-15. Organization and implementation of a trial on energy and environmental performance of E20 capable cars issued by CEN/TC 19 in July 2014*. https://ec.europa.eu/energy/en/studies?field_associated_topic_tid=All&page=2 (dostęp: styczeń 2017).

[3] Danek B.: *Biopaliwo o zawartości 20-25% (V/V) etanolu, wybrane właściwości fizykochemiczne*. Nafta-Gaz 2015, nr 4, s. 223–229.

[4] Davison Consultants Ltd.: *E20/25 Technical Development Study. Task 1: Review of E20/25 parameters and test methods. Report #1*. October 2013, final.

[5] Dybich K.: *Badania wpływu zwiększonej zawartości bioetanolu w benzynie silnikowej na wartość liczby oktanowej*. Nafta-Gaz 2016, nr 11, s. 975–983, DOI: 10.18668/NG.2016.11.12.

[6] *E20/25 Technical Development Study*. 02/2016. http://ec.europa.eu/energy/en/studies/energy_en.htm (dostęp: styczeń 2017).

[7] E4tech (UK) Ltd for ePURE: *Policy scenarios for transport under the 2030 Energy and Climate framework. Final Report*. February 2016, http://epure.org/resources/reports/ (dostęp: styczeń 2017).

[8] Encyklika *Laudato Si'* Ojca Świętego Franciszka, Watykan 18.06.2015.

[9] ePURE: *Overview of the biofuel policies and markets across the EU-28*. June 2016.

[10] Geringer B., Spreitzer J., Mayer M., Martin C.: *Meta-analysis for an E20/25 technical development study – Task 2: Meta-analysis of E20/25 trial reports and associated data. Final Report*. May 2014, https://ec.europa.eu/energy/en/studies?field_associated_topic_tid=All&page=2 (dostęp: styczeń 2017).

[11] Hamje H.D.C., Hass H., Lonza L., Maas H., Reid A., Rose K.D., Venderbosch T.: *EU renewable energy targets in 2020: Revised analysis of scenarios for transport fuels*. *JEC Biofuels Programme*. 2014, http://iet.jrc.ec.europa.eu/about-jec (dostęp: styczeń 2017); https://ec.europa.eu/energy/en/studies?field_associated_topic_tid=All&page=2 (dostęp: styczeń 2017).

[12] Jęczmionek Ł., Danek B., Pałuchowska M., Krasodomski M.: *Changes in the Quality of E15–E25 Gasoline during Short-Term Storage up to Four Month*. Energy & Fuels 2017, vol. 31, nr 1, s. 504–513, DOI: 10.1021/acs.energyfuels.6b01260.
[13] Kwinta M., Krasodomski M.: *Tolerancja wodna etanolowych benzyn silnikowych*. Nafta-Gaz 2016, nr 5, s. 347–355, DOI: 10.18668/NG.2016.05.06.
[14] Pałuchowska M., Haduch B.: *Aspekty wprowadzania średniego poziomu zawartości etanolu do benzyny silnikowej. Część 2. Nieaddytywny wpływ etanolu na lotność*. Nafta-Gaz 2016, nr 9, s. 755–760, DOI: 10.18668/NG.2016.09.11.
[15] Pałuchowska M., Stępień Z.: *Oceny paliw etanolowych w testach silnikowych i eksploatacyjnych*. Nafta-Gaz 2017, nr 2, s. 97–104, DOI: 10.18668/NG.2017.02.04.
[16] Światowa Komisja ds. Środowiska i Rozwoju: *Nasza wspólna przyszłość*. Raport. Konferencja ONZ, 1987.
[17] Żółty M., Sacha D.: *Wpływ oddziaływania paliw etanolowych E20 na degradację oleju silnikowego*. Nafta-Gaz 2017, nr 2, s. 109–118, DOI: 10.18668/NG.2017.02.06.

Akty prawne i normatywne

[18] CEN/TR 16514:2013 *Automotive fuels – Unleaded petrol containing more than 3.7% (m/m) oxygen – Roadmap, test methods, and requirements for E10+ petrol*.
[19] COM (2010) 546: Komunikat Komisji do Parlamentu Europejskiego, Rady, Europejskiego Komitetu Ekonomiczno-Społecznego oraz Komitetu Regionów; *Projekt przewodni strategii Europa 2020 Unia innowacji* SEC(2010) 1161; Bruksela 6.10.2010, COM(2010) 546 wersja ostateczna.
[20] Dyrektywa FQD (2009/30/WE) z późniejszymi zmianami.
[21] Dyrektywa ILUC (2015/1513).
[22] Dyrektywa RED (2009/28/WE) z późniejszymi zmianami.
[23] Federal Register, vol. 76, no. 17, Wednesday, January 26, 2011; Notices, p. 4662.
[24] Komunikat Komisji *EUROPA 2020 Strategia na rzecz inteligentnego i zrównoważonego rozwoju sprzyjającego włączeniu społecznemu*. Bruksela 3.3.2010, KOM(2010) 2020 wersja ostateczna.

Dr inż. Martynika PAŁUCHOWSKA
Główny specjalista badawczo-techniczny
w Zakładzie Paliw i Procesów Katalitycznych.
Instytut Nafty i Gazu – Państwowy Instytut Badawczy
ul. Lubicz 25 A
31-503 Kraków
E-mail: *martynika.paluchowska@inig.pl*

OFERTA

ZAKŁAD PRODUKCJI DOŚWIADCZALNEJ I MAŁOTONAŻOWEJ ORAZ SPRZEDAŻY

Zakres działania:

- produkcja małotonażowa i sprzedaż specyfików naftowych w ilościach od 10 do 25 000 kg/szarżę:
  - » olejów i środków smarowych,
  - » specyfików naftowych dla wojska,
  - » preparatów myjących,
  - » inhibitorów korozji i rdzewienia,
  - » dodatków i pakietów dodatków uszlachetniających (dobieranie do paliw indywidualnie):
    - do przerobu ropy naftowej (procesowe),
    - do benzyn silnikowych,
    - do paliw lotniczych,
    - do olejów napędowych,
    - do olejów opałowych,
    - do paliw alternatywnych (biopaliw),
    - biocydów do paliw naftowych i biopaliw,
- opracowywanie kart charakterystyki substancji i mieszanin niebezpiecznych zgodnie z obowiązującymi przepisami prawnymi.

Kierownik: dr Winicjusz Stanik
Adres: ul. Łukasiewicza 1, 31-429 Kraków
Telefon: 12 617 75 25, 12 617 75 53
Faks: 12 617 75 13, 12 617 75 22
E-mail: winicjusz.stanik@inig.pl