

Bezpiecznie i przyjaźnie

Gaz ziemny to dobre paliwo dla pojazdów samochodowych

Anatol Tkacz *, Witold Warowny

Nowy okres stosowania paliw silnikowych

Dynamicznie rozwija się rynek gazu ziemnego jako paliwa do napędu samochodów w wielu krajach świata, które uznały, że czas rozpocząć nowy okres w dziejach paliw silnikowych wykorzystując paliwo, które jest najbezpieczniejsze w stosowaniu i przyjazne środowisku, przy znacznie niższych kosztach jego pozyskania i stosowania. Uruchamiane są coraz to nowe projekty głównie z myślą o ochronie środowiska, zwłaszcza w wielkich aglomeracjach miejskich i ośrodkach wypoczynkowych. Na przykład w ramach programu NGVEurope w 14 miastach z 7 państw (Belgia, Francja, Holandia, Niemcy, Szwecja, Irlandia, Włochy) są wprowadzane do eksploatacji autobusy na sprężony gaz ziemny (CNG). Największymi dzisiaj rynkami CNG są USA, Kanada, Australia, Nowa Zelandia, Argentyna a w Europie Włochy, Rosja, Francja, Niemcy, Szwecja. Na gazie ziemnym jeżdżą autobusy miejskie, taksówki, mikrobusy, samochody dostawcze czy pojazdy komunalne oczyszczania miasta oraz samochody osobowe. Producenci samochodów i autobusów oferują już dzisiaj szeroką gamę nowych pojazdów napędzanych gazem ziemnym. Wiele firm oferuje możliwość przeróbki i dostosowania pojazdów użytkowanych. Prognozuje się, że w skali globalnej liczba pojazdów napędzanych CNG będzie do roku 2010 wzrastać bardzo dynamicznie z roku na rok. Pojazdy napędzane CNG stanowią w dalszym ciągu małą część całkowitej liczby pojazdów w skali świata, jak i w poszczególnych krajach, choć dobrze są znane korzyści ekologiczne, jakie można osiągnąć dzięki ich użytkowaniu. Istnieją jednak bariery prawnie — administracyjne, ekonomiczne czy nawet społeczne. Od ich pokonania zależeć będzie tempo upowszechniania się pojazdów napędzanych sprężonym gazem ziemnym. Wg ocen specjalistów po wieku ropy naftowej nadchodzi okres dominacji gazu ziemnego, którego największe zużycie przewiduje się w połowie obecnego dwudziestego pierwszego wieku.

Sprężony gaz ziemny jako paliwo silnikowe

W Polsce pod pojęciem paliwo gazowe funkcjonuje nazwa mieszaniny propanu i butanu mająca swą nazwę handlową autogaz. Nie mamy nazwy polskiej na sprężony gaz ziemny, który jest używany jako paliwo silnikowe. Gaz ziemny stosowany w silnikach samochodowych należy do grupy gazu wysoko metanowego o zawartości co najmniej 88 % metanu. Gaz ziemny o tak dużej zawartości metanu pozwala na równomierne i bez stukowe spalanie, ponieważ jego liczba oktanowa 130 jest bardzo wysoka w porównaniu z liczbą oktanową dla benzyn silnikowych. Spełnia jako paliwo wszystkie poziomy zanieczyszczeń wymagane w Europie w normach Euro 2 do 5. Powinien być głęboko osuszony w celu zapobiegania tworzenia się hydratów i zarazem nie powinien zawierać cząstek stałych. Warunkiem koniecznym jest magazynowanie jego dużej ilości w małej objętości co wymaga sprężania do ciśnienia 20 MPa. Gaz ziemny jest magazynowany w zbiorniku (w butlach) pod ciśnieniem 20 MPa i podawany jest do silnika po zredukowaniu, obniżeniu do ciśnienia określonego dla danego typu silnika. Jest to bardzo łatwy i bezpieczny sposób magazynowania paliwa w pojeździe. Wykonane próby wytrzymałości zbiorników na uszkodzenia w wyniku katastrof pojazdów np. zderzenia potwierdzają ich większą wytrzymałość niż zbiorników na paliwa płynne. Dotychczasowe doświadczenia eksploatacyjne pokazują, że zużycie gazu ziemnego przez pojazd wynosi około 1,2 - 1,3 zużycia oleju napędowego czy benzyny na każde przejechane 100 km. Cena sprężonego gazu ziemnego jako paliwa ekologicznego jest konkurencyjna w stosunku do innych paliw silnikowych co pozwala z uzyskanych oszczędności pokryć koszty dostosowania taboru (zwiększone o 10 - 12 % koszty zakupu nowego pojazdu) do jego użytkowania i uzyskać zmniejszenie kosztów eksploatacji pojazdów w przeliczeniu na 1 km trasy.

Rynek zastosowania sprężonego gazu ziemnego

Sprężony gaz ziemny stosowany jest jako paliwo do napędu pojazdów transportu samochodowego miejskiego, podmiejskiego, ograniczonego lokalnego (autobusy szkolne) i regionalnego, w pojazdach komunalnych oczyszczania miast, taksówkach i prywatnych samochodach osobowych. Może być wykorzystany do napędu pojazdów transportu wewnętrznego zakładów produkcyjnych czy w silnikach lokomotyw spalinowych w kolejnictwie, zwłaszcza regionalnym. Aktualnie 267 miast w Polsce ma komunikację miejską dysponująca ponad 12 000 autobusów. Działalność przewozową prowadzi w Polsce ponad 2500 prywatnych przewoźników. Ocenia się, że w przyszłości gaz ziemny jako paliwo użytkować będzie około 30 % taboru autobusowego (autobusy z silnikami przystosowanymi wyłącznie do gazu ziemnego), 30-40 % taboru oczyszczania miasta i zaopatrzenia, 40 % przewoźników prywatnych skorzysta z możliwości zamiany paliwa a także w przyszłości około 50 - 100 tysięcy prywatnych pojazdów z silnikami dwupaliwowymi (benzyna — gaz ziemny).



Rys 1. Mapa przewidywanych stacji tankowania sprężonym gazem ziemnym.

W pierwszej kolejności większość pojazdów przedsiębiorstwa gazowniczego winna być przystosowana do użytkowania gazu ziemnego dla potwierdzenia efektywności ekonomicznej i bezpieczeństwa jego stosowania. Wszyscy najwięksi producenci autobusów, samochodów osobowych czy ciężarowych mają w swojej ofercie pojazdy napędzane sprężonym gazem ziemnym. Gaz ziemny jako paliwo w silnikach autobusów komunikacji zbiorowej pozwala na zmniejszenie zanieczyszczeń powietrza i obniżenie poziomu hałasu, poprawę warunków podróżowania, zmienia wizerunek komunikacji zbiorowej, przez co uzyskujemy zadowolenie pasażerów i ich akceptację na stosowanie tej nowoczesnej technologii. W Polsce rynek sprzedaży sprężonego gazu ziemnego oceniany jest na około 200 - 400 mln m^3 w wymiarze docelowym na przestrzeni dekady. Głównym czynnikiem mającym wpływ na rozwój sprzedaży będzie miała oferowana cena sprzedaży sprężonego gazu ziemnego na stacjach tankowania oraz rozwój sieci stacji. Sprężony gaz ziemny w segmencie autobusów, samochodów komunalnych i ciężarowych będzie konkurował cenowo z dieslowskim olejem napędowym, w segmencie taksówek i mikrobusów oraz prywatnych

samochodów osobowych z autogazem (propan — butan). Wymaga to jednak współdziałania, współpracy wszystkich zainteresowanych stron: użytkowników, producentów pojazdów, dostawcy gazu ziemnego a także twórców prawa, aby decyzjami arbitralnymi nie zatrzymać rozwijającego się rynku.

Stacje tankowania sprężonym gazem ziemnym

Uzyskanie sprzedaży sprężonego gazu ziemnego na poziomie kilkuset milionów m³ rocznie wymaga wybudowania w Polsce około 130 stacji tankowania zorganizowanych w sieć stacji tak, aby średnia odległość między nimi nie była większa niż 70 km. Stacja służy do napełniania zbiorników ciśnieniowych pojazdów sprężonym gazem ziemnym o ciśnieniu 20 MPa. Stacja taka jest wyposażona w układy pomiaru gazu ziemnego dostarczanego z gazociągu sieci rozdzielczej lub przesyłowej, oczyszczania i osuszania, kompresorów wraz z sterowaniem nimi, magazynowy zbiornik kaskadowy oraz dystrybutory do wolnego (3-4 godziny na pojazd) i szybkiego (3 - 8 minut na pojazd) tankowania. Zbudowana jest w postaci kontenerowej o przepustowości dostosowanej do zapotrzebowania podstawowego głównego użytkownika ale również świadcząca usługi tankowania dla innych odbiorców. Stacja jest obiektem bezpiecznym i obsługiwanym przez operatora przez 24 godziny na dobę i siedem dni w tygodniu. Zakłada się, że codziennie z usług stacji powinno korzystać w ciągu pierwszych 2-3 lat, co najmniej 20 - 30 pojazdów. Sieć stacji rozwijać się będzie o stacje tankowania zlokalizowane głównie na terenach zajezdni postojowych autobusów, taksówek czy baz transportu komunalnego. Wszystkie stacje będą miały możliwość wjazdu i tankowania pojazdów innych użytkowników. Lokalizacje stacji dla początkowego okresu rozwoju sieci przedstawia mapka.

Koszt jednej stacji tankowania mieści się w granicach 500 000 zł do 1 800 000 zł w zależności od przepustowości ogólnej i ilości pojazdów przeznaczonych do tankowania szybkiego (wielkość magazynowego zbiornika kaskadowego). Istnieje możliwość zindywidualizowania kosztów stacji tankowania / stanowiska tankowania / dla wybranego odbiorcy i określonej liczby pojazdów np. od jednego do kilku, kilkudziesięciu.

Nowe podejście do rozwoju rynku sprężonego gazu ziemnego jako paliwa do pojazdów

Proponuje się utworzenie przedsiębiorstwa (przedsiębiorstw) mającego mocne umocowanie w zapleczu kapitałowym, które będzie dostawcą paliwa do pojazdów jakim jest sprężony gaz ziemny. Należy odejść od dotychczasowych zamierzeń kierownictwa parków samochodowych, że muszą wybudować a potem eksploatować własną stację tankowania sprężonym gazem ziemnym, bo tak jest teraz z bazami paliw płynnych.

Zamiast takiego podejścia, utworzone przedsiębiorstwo (przedsiębiorstwa) powinno wybudować, eksploatować stację tankowania sprężonym gazem ziemnym i dostarczać sprężony gaz ziemny do tankowania pojazdów na podstawie zawartego wieloletniego kontraktu na przykład 12 letniego czy 15 letniego

z możliwością przedłużenia do czasu użytkowania pojazdów napędzanych gazem ziemnym. Takie rozwiązanie pociąga za sobą wydzielenie na terenie bazy transportowej terenu na postawienie kontenerowej stacji tankowania oraz zagwarantowanie odbioru uzgodnionej minimalnej ilości gazu ziemnego i wynikającej z tego jednostkowej cenie sprężonego gazu ziemnego. Minimalna ilość to 500000 m³/rok, którą powinno się osiągnąć w ciągu 2 lat przy cenie sprężonego gazu ziemnego 1,07 zł/m³ do 1,18 zł/m³ (bez podatku VAT), przy założeniu im wyższe zużycie tym niższa cena.

Wybudowana stacja tankowania świadczyłaby także usługę tankowania innym użytkownikom pojazdów jako ogólnodostępna. Stacja pracuje 24 godziny przez 7 dni w tygodniu dając możliwość wolnego tankowaniu na przykład autobusu w ciągu godzin nocnych lub tankowania szybkiego. W oparciu o takie ogólnodostępne, ale budowane z myślą o określonym kliencie stacje tankowania sprężonym gazem ziemnym należy zbudować sieć stacji tankowania, która w miejscach, gdzie brak konkretnego klienta zostanie uzupełniona przez ogólnodostępną stację lub wybudowane stanowisko tankowania na już istniejącej stacji paliw ciekłych. Będą to stacje wyłącznie do szybkiego tankowania. Sieć stacji tankowania sprężonym gazem ziemnym w Polsce w roku 2010 winna liczyć około 130 stacji, co w zamierzeniach (przedsiębiorstwa) do roku 2005 powinno powstać około 40 stacji.

Słowniczek:

CNG (Compressed Natural Gas) — sprężony gaz ziemny, NGVs (Natural Gas Vehicles) — pojazdy napędzane gazem ziemnym.

Literatura

- [1] Dokumenty i informacje NGYC (The Natural Gas Vehicle Coalition), ENGVA (The European Natural Gas Association), IANGY (The International Association For Natural Gas Vehicles).
- [2] Curtil A., Lozano O.S.: Gaś powered buses, UITP International Commission for the Study of Buses.
- [3] Warowny W.: Współczynnik ściśliwości — definicje i zależności termodynamiczne, Nowoczesne Gazownictwo, 4/1998
- [4] Warowny W.: Zastosowanie ogniw paliwowych, Ciepłownictwo w Polsce i na świecie, 6 (9/10) 1999.
- [5] Król E., Ołowski J.: Osuszanie gazu ziemnego przeznaczonego do napędu pojazdów spalinowych. Zeszyty Naukowo-Techniczne Oddziału Krakowskiego SITK, 60/1998
- [6] Materiały Gaz de France, Projekt GNY — seminarium, Kraków 12.10.2000 r.
- [7] Sas J.: Wydział Zarządzania AGH w Krakowie — NGY w świecie i w Polsce — seminarium, Kraków 12.10.2000 r.
- [8] Kwaśniewski K.: Wydział Zarządzania AGH w Krakowie — seminarium. Kraków 12.10.2000 r.
- [9] Molenda J., Steczko K.: Ochrona środowiska w gazownictwie i wykorzystaniu gazu, Wydawnictwa Naukowo-Techniczne Warszawa, 2000 r.
- [10] Materiały konferencji w Jokohamie (Japonia) — NGY: Transportation for the New Century, X. 2000 r.
- [11] Sas J., Skwarczyński W., Tkacz A.: Perspektywy rozwoju polskiego rynku sprężonego gazu ziemnego stosowanego jako paliwo do napędu pojazdów, seminarium MTP, Poznań, 2001.
- [12] Tkacz A.: Stacje tankowania sprężonym gazem ziemnym — projektowanie, budowa, operatorstwo, sprzedaż sprężonego gazu ziemnego, seminarium, Warszawa, 2001.
- [13] Warowny W., Tkacz A.: Gaz ziemny, jego charakterystyka jako paliwa do pojazdów kołowych, Gaz Woda i Technika Sanitarna 8/2001.
- [14] Warowny W., Tkacz A.: Rozwój rynku sprężonego gazu ziemnego dla pojazdów kołowych Nafta @ Gaz Biznes 10/2001.