

Krzysztof Kwaśniewski*, Jan Sas*

STRATEGIA KSZTAŁTOWANIA POZIOMU CEN CNG W OPARCIU O ANALIZĘ RENTOWNOŚCI GRANICZNEJ DYSTRYBUTORA GAZU I OPERATORA FLOTY POJAZDÓW

1. WSTĘP

W trosce o bezpieczeństwo dostaw paliw dla sektora transportowego, całkowicie uzależnionego od produktów ropopochodnych, rozwój rynku paliw alternatywnych stał się priorytetem polityki energetycznej rządów wielu krajów. W wydanej *Zielonej Księdze (Green Paper)* omawiającej bezpieczeństwo dostaw energii oraz *Białej Księdze (White Paper)* traktującej o wspólnej polityce transportowej, Komisja Europejska sugeruje, że do roku 2020 docelowy udział paliw alternatywnych w transporcie drogowym powinien wzrosnąć do 20% [1, 2].

Generalnie rzecz ujmując, paliwa alternatywne powinny zapewnić:

- zwiększenie bezpieczeństwa dostaw energii poprzez dywersyfikację źródeł energii i zastąpienie ropy naftowej,
- redukcję emisji gazów cieplarnianych w trosce o zapobieganie zmianom klimatycznym.

W komunikacie Komisji dotyczącym paliw alternatywnych sugestia ta została rozwinięta poprzez określenie głównych paliw alternatywnych posiadających w rozsądnej perspektywie czasowej odpowiednio duży potencjał rynkowy [3]. W zakresie niektórych z nich podjęto i wdrożono odpowiednie działania legislacyjne. Na przestrzeni najbliższego dziesięciolecia paliwa alternatywne mogą potencjalnie uzyskać duży udział w rynku, nawet przekroczyć zakładane do 2020 roku cele. Prognozy dla głównych paliw alternatywnych na rok 2020 oceniają potencjał rynkowy paliw produkowanych z biomasy na 15%, gazu ziemnego na 10%, LPG na 5% i wodoru na kilka procent. Wsparcie procesu budowania popytu po stronie konsumentów wymaga przygotowania i wdrożenia energicznych i długofalowych działań we wszystkich krajach Unii Europejskiej. Tego typu działania – zmniejszające oddziaływanie transportu na środowisko – zapoczątkują proces odchodzenia od stanu

* Wydział Zarządzania AGH, Kraków

wysokiego uzależnienia sektora transportowego od ropy naftowej, a w przypadku Polski, która dysponuje własnymi zasobami gazu ziemnego, zwiększą bezpieczeństwo energetyczne w zakresie transportu.

2. ROZWÓJ RYNKU GAZU ZIEMNEGO JAKO PALIWA DO POJAZDÓW

Do roku 2020 gaz ziemny pozostanie jedynym paliwem alternatywnym o potencjalnie wysokim udziale w rynku, który mógłby pod względem ekonomiki podaży konkurować z paliwami konwencjonalnymi. Substytucja paliw tradycyjnych gazem ziemnym na zakładanym poziomie 2% do roku 2010 i 10% do roku 2020 jest możliwa tylko wtedy, jeśli w perspektywie najbliższych lat rządy podejmą aktywną politykę promocyjną, proponując wsparcie długoterminowymi zachętami podatkowymi zapewniającymi stabilne warunki dla CNG (gaz ziemny sprężony). Horyzont czasowy dla poszerzenia rynku dla gazu ziemnego jako paliwa dla pojazdów będzie w dużej mierze zależał od wybudowania infrastruktury stacji tankowania, co wraz z innymi zachętami powinno doprowadzić do zwiększenia atrakcyjności dla klientów. Badania rynkowe wykazały, że osiągnięcie 10% udziału w rynku paliw do pojazdów pasażerskich będzie wymagało zapewnienia możliwości tankowania gazu na 25% stacji paliwowych. W początkowej fazie, floty pojazdów i rynki lokalne, takie jak transport miejski zapewniają możliwość wysokiego stopnia wykorzystania stacji tankowania [4].

Obecnie dostępna jest na rynku dojrzała technologia pojazdów napędzanych CNG. W porównaniu z większością stosowanych aktualnie silników na paliwa tradycyjne, silniki gazowe oferują znaczące korzyści w zakresie emisji, przekraczające nawet wymogi określone przez najnowsze standardy Euro-4 oraz Euro-5 – dotyczy to zwłaszcza emisji cząstek stałych oraz NO_x .

Okazuje się, że podobnie jak w innych krajach, gdzie odnotowuje się dynamiczny rozwój gazu ziemnego jako substytutu ropopochodnych w Polsce, na obecnym etapie kluczowym zagadnieniem są strategie wdrożeniowe, koszty oraz kwestie związane z poszerzeniem rynku. Służy temu cały system zachęt ekonomicznych, z których najistotniejszą jest atrakcyjność cenowa CNG względem oleju napędowego, benzyny czy LPG. W przypadku Polski szczególnie duży udział w rynku ma LPG (skroplona mieszanina propanu i butanu) – szacowany na około 12%.

3. EKONOMICZNE ASPEKTY WPROWADZANIA NGV

Substytucją paliw tradycyjnych alternatywnymi do pojazdów zainteresowanych jest kilka stron, a każda upatruje w czym innym swoich korzyści. Rząd zainteresowany jest wzrostem bezpieczeństwa energetycznego, poziomem emisji zanieczyszczeń, ale również wpływami podatkowymi. Dystrybutor gazu, w tym przypadku PGNiG SA oraz producenci pojazdów NGV (pojazdy na gaz ziemny), zainteresowani są dynamiką wzrostu rynku oraz możliwie wysokimi marżami. Uwaga właścicieli flot pojazdów czy indywidualnych użytkowników koncentruje się głównie na efektywności ekonomicznej związanej z wymianą

pojazdów, przy spełnieniu wymagań norm ochrony środowiska. Zatem ocena ekonomicznych aspektów substitucji paliw może być dokonana z różnych perspektyw. W niniejszym artykule skoncentrowano się na przedstawieniu ceny równowagi, która gwarantuje atrakcyjność projektu tak dla dystrybutora gazu, jak i operatora floty pojazdów.

Ceny benzyny i oleju napędowego (bez podatków) zmieniają się wraz z cenami ropy naftowej i porami roku. Benzyna jest zazwyczaj relatywnie droższa w okresie letnim. Ceny gazu ziemnego tradycyjnie są powiązane z długoterminowymi trendami zmian cen ropy naftowej, wykazują jednak znacznie mniejsze wahania niż ceny ropy naftowej. Przez wiele lat, nie licząc dwóch ostatnich, ceny ropy naftowej oscylowały wokół 25 euro za baryłkę, co przekładało się na około 20 eurocentów/litr benzyny lub oleju napędowego sprzedawanego przez rafinerie. W tym samym okresie średnia ważona cena gazu ziemnego na granicy UE wynosiła około 10 eurocentów/m³ [4]. Ostatnie lata to gwałtowny wzrost cen ropy naftowej na rynkach światowych oraz odpowiedni do wzrostu kosztów surowca, wzrost cen benzyny i oleju napędowego.

W efekcie ceny gazu również systematycznie rosną. Oczekiwany silny wzrost popytu na ropę naftową w najbliższych dziesięcioleciach powoduje, że powrót do scenariusza niskich cen ropy jest nieprawdopodobny. Jednak przewidywania co do różnic cenowych pomiędzy produktami ropopochodnymi (benzyna, ON, LPG) a gazem ziemnym obarczone są dużą dozą niepewności. Przewiduje się, że popyt na gaz ziemny będzie również charakteryzował się silnym wzrostem. Oczekuje się, że coraz większe ilości gazu będą wykorzystywane do produkcji elektryczności na obszarach gdzie węgiel kamienny jest tanią i łatwo dostępną alternatywą, w perspektywie długoterminowej ceny gazu ziemnego będą prawdopodobnie w mniejszym stopniu narażone na te samo ryzyko wzrostu cen co ropa naftowa. Dlatego wydaje się prawdopodobne założenie wykorzystania obecnych różnic cenowych jako podstawy do prognoz długoterminowych.

W tabeli 1 przedstawiono strukturę cen paliw z przełomu 2005/2006 roku w wybranych krajach, w których rynek pojazdów NGV rozwija się dynamicznie, oraz w Polsce [5].

Tabela 1
Struktura cen paliw w wybranych krajach [1 litr/1 m³]

Kraj	CNG/ benzyna [%]	CNG/olej napędowy [%]
Argentyna	47,5	50,0
Francja	63,9	27,3
Japonia	61,6	77,9
Niemcy	52,2	61,4
Polska	31,9	35,4
Szwecja	88,9	88,1
USA	72,7	64,0
Ukraina	37,5	37,5

Różnica między ceną gazu ziemnego a ceną ropy i benzyny jest kluczowym czynnikiem kształtującym efektywność przestawienia pojazdów na zasilanie CNG. Relacje cen ON i benzyny w stosunku do cen gazu są odbiciem sytuacji rynkowej tych paliw, ale równocześnie przedstawiają politykę energetyczną państwa wyrażaną w postaci podatków oraz politykę cenową dystrybutorów gazu. Zatem poprzez aktywną politykę cenową dystrybutor gazu w istotnym stopniu może sterować rozwojem rynku. Biorąc pod uwagę fakt, że gaz ziemny jest w warunkach polskich o wiele tańszy niż benzyna czy olej napędowy, zatem czynnik ekonomiczny ma tutaj kapitalne znaczenie, podobnie jak ma to miejsce w Argentynie czy na Ukrainie, gdzie rynek NGV rozwija się znakomicie. W tabeli 2 przedstawiono strukturę i poziom cen wybranych paliw w Polsce

Tabela 2
Poziom cen wybranych paliw w Polsce

Rodzaj paliwa	Cena netto [zł/litr (m ³)]	Podatek VAT [zł/litr]
Benzyna Eurosuper 95*	2,98	0,65
Olej napędowy Ekodiesel*	2,89	0,64
Olej napędowy miejski*	2,93	0,64
LPG**	1,76	0,39
CNG***	1,34	0,30

Objaśnienia:

- * <http://www.orlen.pl>, 2006/03/23 – ceny hurtowe;
- ** Ceny detaliczne – wywiad autorów w dniu 25.03.2006;
- *** Taryfa cen dla KSG Sp. z o.o., marzec 2006.

4. OCENA RENTOWNOŚCI GRANICZNEJ DYSTRYBUTORA CNG

Nakłady inwestycyjne związane z budową stacji są zależne od wielu czynników. Podstawowe z nich to: wielkość stacji i przyjęty system napełniania, lokalizacja (odległość od sieci gazowej i trakcji elektrycznej), poziom techniczny rozwiązań oraz zakres budowy obiektów towarzyszących. Z doświadczeń krajowych i zagranicznych wynika, że w przypadku standardowej stacji tankowania można szacować nakłady inwestycyjne w przedziale 2÷3 tys. złotych na 1 m³/h wydajności sprężarek. Podstawowe pozycje kosztów stanowią sprężarki, urządzenia osuszające, dystrybutory, magazyny buforowe i prace budowlane. Koszty operacyjne to w pierwszej kolejności koszty gazu, pozostałe to amortyzacja, energia elektryczna, koszty materiałów eksploatacyjnych i obsługi bieżącej oraz podatki i opłaty.

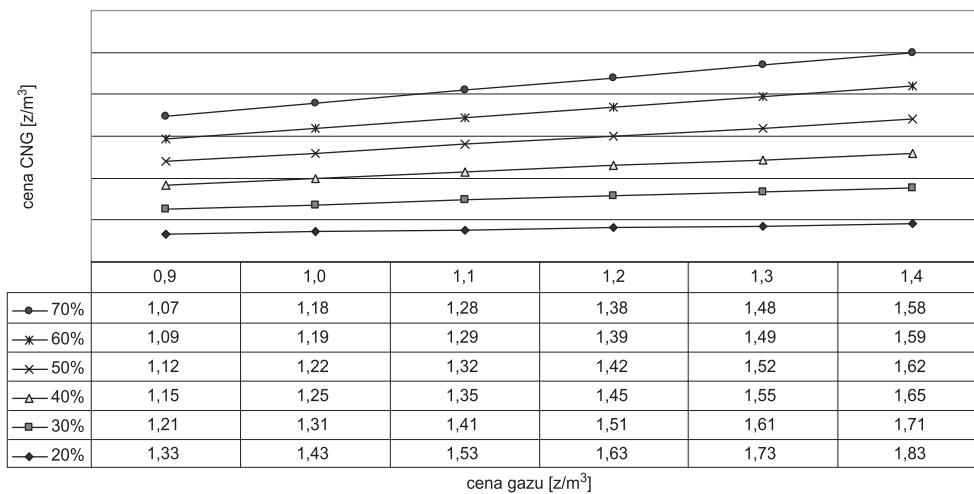
Do analizy przyjęto stację dystrybucji zasilaną z gazociągu niskociśnieniowego, z tzw. szybkim tankowaniem o wydajności 600 m³/h, przystosowaną do obsługi floty 50 autobusów i pewnej ilości samochodów dostawczych i pasażerskich. Tabela 3 zawiera dane techniczne i nakłady na budowę stacji.

Tabela 3

Urządzenia i koszty budowy stacji sprężania

Lp.	Urządzenia wchodzące w skład stacji	Nakłady [tys. zł]
1.	Dwa dystrybutory dwustanowiskowe, tj. cztery stanowiska napełniania gazem z pomiarem masowym	250
2.	Dwie sprężarki o wydajności 300 Nm ³ /godz. każda + układ osuszania gazu	1200
3.	Magazyny buforowe (sekwencyjne) gazu sprężonego napełniane do ciśnienia 250 barów wraz z układem sterowania, zbiorniki o pojemności ok. 6000 litrów	250
4.	Infrastruktura stacji	200
Razem		1900

Metodykę obliczania rentowności autorzy przedstawili w pozycjach wspomnianych w literaturze [6, 7]. Przy tak zestawionej strukturze technicznej stacji i kosztach operacyjnych jakie mają miejsce w I kwartale 2006 roku, rentowność graniczną rozumianą jako cenę netto paliwa CNG, przy której zdyskontowaną wartość przepływów pieniężnych netto NPV = 0 przy stopie dyskontowej $r = 7\%$, przedstawia rysunek 1.



Rys. 1. Zależność rentowności granicznej stacji dystrybucji CNG w funkcji wykorzystania zdolności produkcyjnej i ceny gazu
Źródło: opracowanie własne

W zależności od stopnia wykorzystania stacji paliwowej koszty sprężania zmieniają się od 18 groszy za m³ do 43 groszy za m³ CNG. Obecny, niski stopień wykorzystania stacji powoduje, że nawet przy cenie CNG na poziomie 1,34 zł za m³ ich eksploatacja jest nie-

rentowna, a koszty okresu przejściowego ponoszone będą do chwili, kiedy wykorzystanie stacji przekroczy granicę 35÷40% wydajności nominalnej. Wniosek jaki nasuwa się jest oczywisty. Polityka rozwoju rynku CNG prowadzona przez PGNiG SA musi koncentrować się na dwóch procesach. Poprzez standaryzację rozwiązań i sekwencyjną rozbudowę stacji optymalizować nakłady i koszty eksploatacji, obniżając próg rentowności granicznej. Koszty sprężania na poziomie 43 groszy są nie do zaakceptowania ze względu na konkurencyjne paliwo LPG i powodują, że segment rynku samochodów osobowych byłby dla CNG trudno dostępny.

Drugim elementem strategii powinno być koncentrowanie się na tym etapie rozwoju rynku na projektach, których bazą będą duże floty pojazdów autobusowych, aby od samego początku zapewnić stacjom sprężania ich wykorzystanie na poziomie 40÷50%.

Należy wyraźnie zwrócić uwagę na fakt, że próba podwyższania ceny CNG, aby już w początkowym okresie eksploatacji stacji przy jej niewielkim stopniu wykorzystania uzyskać dodatnią rentowność zakończy się zamknięciem rozwoju rynku.

5. OCENA RENTOWNOŚCI GRANICZNEJ OPERATORA FLOTY AUTOBUSÓW

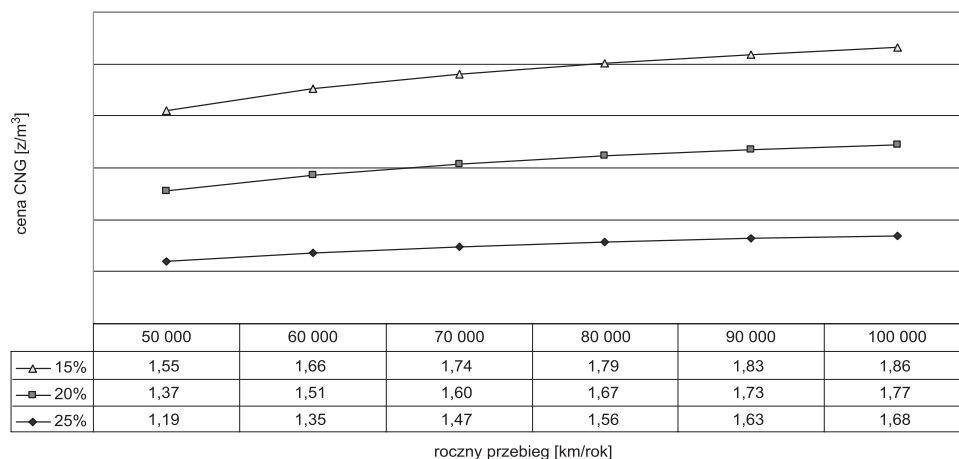
Polityka cenowa producentów autobusów powoduje, że pojazdy z silnikami gazowymi kosztują około 15÷25% więcej niż podobne modele z silnikami diesla. Ceny pojazdów na gaz ziemny ciągle odzwierciedlają sytuację rynku niszowego, dlatego trudno określić, do jakiego stopnia dodatkowy koszt pojazdu na gaz ziemny zostanie zredukowany w przypadku produkcji masowej. Jednak biorąc pod uwagę konieczność stosowania kosztownych zbiorników wysokociśnieniowych, ich produkcja zawsze będzie się wiązała z wyższymi kosztami.

Podstawowym składnikiem kosztów eksploatacji są koszty paliwa. Różnica między ceną gazu ziemnego, a ceną oleju napędowego jest kluczowym czynnikiem kształtującym efektywność przedstawienia pojazdów na zasilanie CNG. W przypadku eksploatacji pojazdów gazowych należy się również liczyć z występowaniem dodatkowych kosztów eksploatacji, a w przypadku właścicieli dużych flot pojazdów uwzględnić trzeba dodatkowe nakłady na adaptację infrastruktury garażowania i przeglądów technicznych.

Do analizy przyjęto projekt w którym operator wymienia 50 autobusów 12-metrowych, których cena waha się w granicach 750 tys. zł, i będzie je eksploatował przez 10 lat. Autobusy te spalają ok. 40 litrów oleju napędowego i odpowiednio 54 m³ CNG. Dodatkowe koszty związane z adaptacją infrastruktury wynoszą 500 tys. zł, a dodatkowe koszty eksploatacji jednego autobusu wynoszą 250 zł/rok.

Przy tak zestawionej strukturze inwestycji i kosztach operacyjnych jakie mają miejsce w I kwartale 2006 roku, rentowność graniczną rozumianą jako zdyskontowaną wartość przepływów pieniężnych netto $NPV = 0$ przy stopie dyskontowej $r = 7\%$, przedstawia rysunek 2.

Wyższe o 25% koszty zakupu autobusów napędzanych CNG powodują, że przy obecnych cenach CNG na poziomie 1,34 zł/m³ i cenie oleju napędowego na poziomie 2,93 zł/litr (cena hurtowa netto) operator odnotowuje dodatnie efekty ekonomiczne jedynie w przypadku eksploatacji części parku pojazdów, których roczne przebiegi są na poziomie około



Rys. 2. Zależność rentowności granicznej operatora floty autobusów w zależności od rocznego przebiegu i różnicy cen pojazdów

Źródło: opracowanie własne

70 tys. km i powyżej. Jednak wielu operatorów wykorzystuje autobusy poniżej tej granicy. W najbliższym czasie spodziewać się można obniżenie dodatkowych kosztów zakupu pojazdów do około 15%. Oznacza to, że graniczną rentowność dla pojazdów eksploatowanych z intensywnością 70 tys. km/rok gwarantuje różnica cen pomiędzy 1 litrem oleju napędowego, a 1 m³ CNG w wysokości 1,1 zł.

6. PODSUMOWANIE

Biorąc pod uwagę istniejące ograniczenia – niski stopień wykorzystania stacji w początkowym okresie eksploatacji oraz stosunkowo duże różnice cen autobusów – pole negocjacji cenowych nie jest zbyt duże. Jeśli dodać do tego zagrożenie w postaci możliwości wprowadzenia dodatkowego podatku – akcyzy na CNG – pole to jeszcze bardziej się zawęzi. Dlatego do rozwoju CNG w Polsce potrzebne są dwa elementy: strategia dystrybutora gazu zmierzająca do standaryzacji rozwiązań przy budowie stacji sprężania i tym samym obniżanie progu rentowności granicznej oraz polityka Państwa w sposób jednoznaczny wspierająca rozwój paliw alternatywnych. Wyrażać się ona powinna jednoznaczną deklaracją o nie wprowadzaniu akcyzy na CNG, a także wprowadzeniem ulg podatkowych związanych z produkcją i użytkowaniem pojazdów napędzanych CNG.

LITERATURA

- [1] *Green Paper*: Towards European strategy for the security of energy supply. COM(2000) 769, November 2000
- [2] *White Paper*: European transport policy for 2010: time to decide. COM(2001) 370, September 2001

- [3] *Communication on alternative fuels for road transportation and on the set of measures to promote the use of biofuels*. COM(2001) 547, November 2001
- [4] DG Energy & Transport: *Market development of alternative fuels*. Report of alternative fuels contact group, December 2003
- [5] Gas Vehicle Report. No. 48, January 2006
- [6] Kwaśniewski K., Sas J.: *Gaz ziemny dla pojazdów. Podręcznik dla użytkowników*. Kraków, UWND AGH 2004
- [7] Kwaśniewski K., Sas J.: *Current situation and future prospects of CNG market in Poland*. Proceedings of Word NGV 2002, Washington 2002