

# WYKORZYSTANIE GAZU ZIEMNEGO W TRANSPORCIE MIEJSKIM – UWARUNKOWANIA, MOŻLIWOŚCI, PERSPEKTYWY

ŁUKASZ KOWALSKI<sup>1</sup>, BARBARA SMERKOWSKA<sup>2</sup>  
Przemysłowy Instytut Motoryzacji

## Streszczenie

W niniejszym artykule przedstawiono wieloaspektową analizę możliwości wykorzystania sprężonego gazu ziemnego (CNG) w transporcie miejskim w Polsce.

Polska ma bardzo duży potencjał rozwoju transportu opartego na gazie ziemnym. Związane jest to między innymi z ceną tego paliwa, niską emisyjnością oraz jego dostępnością (wieloletnie umowy z dostawcami zewnętrznymi, wydobywcie krajowe, w perspektywie gaz łupkowy). Jednocześnie, aktualne wykorzystanie gazu ziemnego w transporcie wynosi blisko 12 mln m<sup>3</sup> rocznie, co stanowi około 0,1% całkowitego zużycia gazu ziemnego w Polsce. Obecnie w kraju istnieje kilkadziesiąt stacji tankowania, z czego 29 jest dostępnych publicznie, a liczba pojazdów oscyluje w granicach 2500, w tym 310 to autobusy komunikacji miejskiej.

W artykule przedstawiono korzyści związane z wprowadzeniem gazu ziemnego jako paliwa dla transportu miejskiego. Uwypuklono aspekty środowiskowe (zmniejszone emisje substancji szkodliwych) jak i uwarunkowania ekonomiczne. Przedstawiono przykłady wdrożonych dotychczas rozwiązań w wybranych miastach w kraju oraz dobre praktyki w rozwoju flot zasilanych CNG.

Wykonano uproszczoną analizę finansową inwestycji w tabor miejski zasilany sprężonym gazem ziemnym oraz w stację tankowania CNG. Wykazała ona, że przy obecnych uwarunkowaniach inwestycja taka może być opłacalna.

W podsumowaniu autorzy próbowali odpowiedzieć na pytanie, jakie warunki powinny zostać spełnione by sektor gazu ziemnego jako paliwa silnikowego rozwijał się znacznie dynamiczniej niż dotychczas.

**Słowa kluczowe:** gaz ziemny, CNG, emisje, transport miejski

## 1. Wprowadzenie

Jednym z najbardziej niedocenianych paliw silnikowych w Polsce jest sprężony gaz ziemny. Jest to dość zaskakujące zważywszy na fakt, że Polska ma relatywnie duże własne

<sup>1</sup> Przemysłowy Instytut Motoryzacji, Zakład Odnawialnych Zasobów Energii, ul. Jagiellońska 55, 03-301 Warszawa, e-mail: l.kowalski@pimot.org.pl, tel. 22 777 72 17

<sup>2</sup> Przemysłowy Instytut Motoryzacji, Zakład Odnawialnych Zasobów Energii, ul. Jagiellońska 55, 03-301 Warszawa, e-mail: b.smerkowska@pimot.org.pl, tel. 22 777 72 15

zasoby gazu ziemnego. Zgodnie z danymi Grupy Kapitałowej PGNiG S.A. udokumentowane zasoby gazu ziemnego w Polsce wynoszą około 98 mld metrów sześciennych [1], natomiast według raportu Państwowego Instytutu Geologicznego PIB – około 145 mld m<sup>3</sup> [2].

Jednocześnie, oprócz gazu wydobywanego z już istniejących źródeł, cały czas są szacowane zasoby gazu niekonwencjonalnego. Zgodnie z raportem Państwowego Instytutu Geologicznego PIB najbardziej prawdopodobna wielkość zasobów gazu ziemnego z formacji łupkowych w Polsce zawiera się w przedziale od 346 do 768 mld m<sup>3</sup> [2]. Przy rocznym zużyciu gazu na poziomie około 14,5 mld m<sup>3</sup>, wielkość ta wystarczyłaby na całkowite pokrycie obecnego zapotrzebowania Polski na 35 – 65 lat. Jednocześnie warto zauważyć, że „raport nie obejmuje zasobów węglowodorów ze złóż konwencjonalnych, ani zasobów węglowodorów ze złóż w innych formacjach geologicznych (np. tzw. gazu zamkniętego / ang. *tight gas*/, czy gazu z pokładów węgla /ang. *CBM – Coal Bed Methane*/)” [2]. Obejmuje też jedynie część obszaru terytorium Polski: basen bałtycko-podlasko-lubelski, nie obejmując takich rejonów jak np. Dolny Śląsk czy Wielkopolska.

Polska jest aktualnie importermem gazu ziemnego. Wydobycie krajowe pokrywa około 30% zapotrzebowania (4 mld m<sup>3</sup>). Jednak w perspektywie wykorzystania spodziewanych zasobów oraz rosnących cen paliw tradycyjnych wydaje się oczywiste, że gaz ziemny powinien być wykorzystywany jako paliwo silnikowe.

Jednak zużycie gazu ziemnego jako paliwa silnikowego jest minimalne. W 2011 roku jego zużycie na stacjach należących do GK PGNiG wyniosło około 11,8 mln m<sup>3</sup>, co stanowi zaledwie ok. 0,1% całkowitego zużycia gazu ziemnego w Polsce. Prognoza PGNiG na rok 2012 (na podstawie sprzedaży w pierwszym półroczu) mówi o jego wykorzystaniu na poziomie około 13,5 mln m<sup>3</sup>. Zauważalna jest tendencja wzrostu na poziomie około 10% rocznie, co nadal stanowi raczej marginalny udział w rynku paliwowym w Polsce. Skroplony gaz ziemny (LNG) jest praktycznie w ogóle nie wykorzystywany.

Dlatego też należy zastanowić się czy istnieją przesłanki do znacznie bardziej dynamicznego rozwoju tego rynku w Polsce.

## 2. Zalety sprężonego gazu ziemnego jako paliwa silnikowego

Głównym składnikiem gazu ziemnego jest metan, najprostszy węglowodor, mający decydujący wpływ na właściwości fizykochemiczne paliwa CNG. Paliwo to jest lżejsze od powietrza, w związku z czym przy rozszczelnieniu zbiornika unosi się, nie stwarzając zagrożenia gromadzenia oparów nad powierzchnią ziemi. CNG ma wysoką temperaturę zapłonu (około 600°C), utrudniającą samozapłon mieszanki, a tym samym zwiększając bezpieczeństwo eksploatacji. CNG charakteryzuje się również wysoką liczbą oktanową, co umożliwia zwiększenie stopnia sprężania, szerokim zakresem zapalności mieszanki, a bogate mieszanki palą się wolno [3]. Mniejsza prędkość spalania wpływa na obniżenie hałaśliwości silnika (w przypadku silników o zapłonie samoczynnym), co jest jedną z przesłanek do uznania pojazdów zasilanych tym paliwem jako rekomendowanych szczególnie w ruchu miejskim [4].

Do zalet paliwa CNG, podkreślanych w kontekście coraz bardziej restrykcyjnych europejskich standardów emisji spalin, należą zmniejszone, w porównaniu z paliwami konwencjonalnymi, emisje substancji szkodliwych objętych regulacjami (tlenki azotu –  $\text{NO}_x$ , węglowodory – HC, tlenek węgla – CO oraz cząstki stałe – PM). Dane badawcze dostępne w literaturze potwierdzają znaczącą obniżkę emisji cząstek stałych, na przykład dla autobusu miejskiego (norma EURO 2) na poziomie 98% w porównaniu z autobusem zasilanym olejem napędowym [5]. Wiąże się to z różnym składem chemicznym obu paliw (ON jest mieszaną wyższych węglowodorów, w tym aromatycznych) i innym przebiegiem procesu spalania. Ponadto, dla tego samego autobusu, zawartość w spalinach THC,  $\text{NO}_x$  oraz PM, w przypadku silnika zasilanego CNG, były znacznie niższe niż dla silnika zasilanego ON, odpowiednio o: 67%, 98% i 96%. Dla zawartości CO w tym przypadku nie obserwowano tak znaczących różnic (około 10% zmniejszenie emisji).

Jednocześnie należy zauważyć, że dane literaturowe nie są zgodne co do obniżenia emisji wszystkich składników toksycznych objętych regulacjami w przypadku CNG w stosunku do ON. Badania w warunkach ruchu miejskiego (pojazdy do wywozu odpadów spełniające normę EURO 5) wskazują, że znaczne obniżenie emisji występuje w przypadku  $\text{NO}_x$  oraz PM, natomiast dla pozostałych substancji zwiększa się [6]. Może to być związane ze sposobami sterowania czy rodzajem silnika (ZI, ZS). Niektórzy autorzy tłumaczą różnice w uzyskiwanych wynikach również poprzez odmienne, a nie zawsze dokładnie opisane procedury i warunki prowadzenia badań.

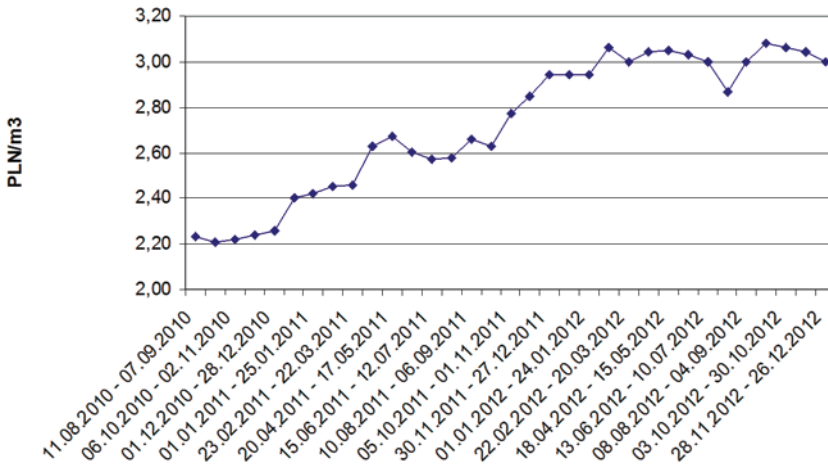
Nieliczne dane literaturowe, opisujące zawartość w spalinach substancji szkodliwych nie podlegających regulacjom, wskazują, że również zawartość kancerogennych wielopierścieniowych węglowodorów aromatycznych (PAH) i nitro-PAH jest znacząco zredukowana w przypadku stosowania paliwa CNG (na poziomie do 98% w porównaniu z olejem napędowym). Wskazuje się również na znikomą ilość związków karbonylowych (jedynie formaldehyd powyżej limitów detekcji, przy czym obniżenie jego zawartości w porównaniu do ON to 95%) i lekkich aromatów [5].

Zmniejszona emisyjność paliwa CNG może w znaczący sposób przyczynić się do redukcji kosztów zdrowotnych ponoszonych przez mieszkańców aglomeracji miejskich, a tym samym do realnego obniżenia kosztów społecznych związanych z postępującym zanieczyszczeniem powietrza w miastach. [5, 7]. Raporty WHO wskazują emisje z motoryzacji jako główny czynnik zanieczyszczenia powietrza w miastach i podstawowe źródło cząstek stałych zawieszonych w powietrzu i innych substancji toksycznych (np. PAH), szkodliwych dla zdrowia ludzkiego [8].

### 3. Polityka cenowa

Oprócz niewątpliwych zalet związanych z właściwościami gazu ziemnego, uwagę zwraca atrakcyjna, w porównaniu z cenami paliw tradycyjnych, cena CNG. Od 14 lipca 2010 roku, właściciele większości stacji tankowania CNG w Polsce, GK PGNIG S.A. ustalają na swoich stacjach zmienną cenę paliwa CNG, na podstawie parytetu notowań średniej hurtowej ceny netto oleju napędowego Ekodiesel PKN Orlen z ostatnich pełnych 4 tygodni, publikowanej

na stronie internetowej PKN Orlen S.A. Parytet ceny 1 m<sup>3</sup> CNG do ceny hurtowej netto litra oleju napędowego wynosi 55%. Warto zauważyć, że tak ustalana cena nie odpowiada rzeczywistym kosztom związanym z: ceną gazu, kosztem sprężania, podatkiem (obecnie CNG jest zwolnione z akcyzy) oraz marżą stacji. Ceny CNG na stacjach poza GK PGNiG są bardziej elastyczne. Poniższy wykres pokazuje jak kształtowały się ceny 1 Nm<sup>3</sup> CNG na stacjach GK PGNiG od momentu wprowadzenia parytetu.



Rys. 1. Zmiany ceny 1m<sup>3</sup> CNG na stacjach GK PGNiG w okresie 08.2010 - 12.2012

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych PGNiG S.A.

Atrakcyjność ceny CNG związana jest obecnie z zerową stawką podatku akcyzowego na to paliwo, obowiązującą do 31 października 2013 roku. Jednocześnie na poziomie unijnym dyskutowana jest szeroko propozycja zmiany systemu opodatkowania paliw zawarta w nowelizowanej obecnie Dyrektywie 2003/96/WE dotyczącej opodatkowania produktów energetycznych i energii elektrycznej. Pierwsze propozycje drastycznie zwiększały stawkę podatku akcyzowego dla gazu ziemnego. Jednak w wyniku intensywnych działań informacyjnych, ukazujących skutki zmian dla rynku europejskiego i niezgodność z polityką obniżania emisyjności z transportu, Parlament Europejski zatwierdził m.in. następujące zmiany w treści Dyrektywy: „W przypadku gazu ziemnego i biometanu wykorzystywanych jako paliwa silnikowe, wyższe minimalne poziomy ogólnego opodatkowania zużycia energii będą miały zastosowanie dopiero po ocenie – którą Komisja ma przeprowadzić do 2023 r. – wdrożenia przepisów niniejszej dyrektywy odnoszących się do poziomu opodatkowania mającego zastosowanie do gazu ziemnego wykorzystywanego w transporcie drogowym. Taka ocena ma na celu m.in. sprawdzenie postępów w kwestiach takich jak dostępność gazu ziemnego i biometanu, rozwój sieci tankowania w Unii, udział rynkowy pojazdów napędzanych gazem ziemnym w Unii, innowacje i rozwój technologiczny w zakresie wykorzystywania biometanu jako paliwa transportowego oraz wartość rzeczywista minimalnego poziomu opodatkowania”. Do dnia 1 stycznia 2023 r. państwa członkowskie

mogą przyznawać całkowite lub częściowe zwolnienia w zakresie opodatkowania „gazu ziemnego, biogazu i gazu płynnego wykorzystywanych jako materiały pędne oraz gazu płynnego wykorzystywanego jako paliwo”. Po tym terminie „do dnia 1 stycznia 2030 r. państwa członkowskie mogą stosować obniżenie minimalnych poziomów opodatkowania o wartość do 50% w odniesieniu do tych paliw” [9]. Obecnie trwają negocjacje odnośnie ostatecznego kształtu Dyrektywy, gdyż niektóre państwa członkowskie (w tym Polska) nie zgadzają się na dwuskładnikowe opodatkowanie paliw (według zawartości energii oraz emisji CO<sub>2</sub>) i chcą by komponent związany z emisją CO<sub>2</sub> był dobrowolny.

## 4. Sytuacja w Polsce

W Polsce liczba samochodów zasilanych sprężonym gazem ziemnym (CNG) utrzymuje się w ostatnim czasie na poziomie około 2200 – 2500 pojazdów. Według stanu na 1 czerwca 2011 r. było 2082 takich pojazdów [10]. W większości są to samochody osobowe z fabrycznymi instalacjami. Duży odsetek tych samochodów stanowi flota pojazdów GK PGNiG S.A. Firma ta posiadała w 2008 r. 487 pojazdów zasilanych CNG. W Polsce rozwija się także rynek autobusów komunalnych zasilanych CNG, których jest obecnie około 310. Aktualnie w 20 polskich miastach 22 przedsiębiorstwa użytkują takie pojazdy [11]. Dodatkowo systematycznie rośnie ilość samochodów specjalistycznych, dostawczych i ciężarowych. Przykładem może być nowa oferta firmy IVECO, która wprowadza na polski rynek pojazdy Daily, Eurocargo i Stralis zasilane sprężonym gazem ziemnym.

## 5. Stacje tankowania

W Polsce istnieje aktualnie 29 publicznie dostępnych stacji tankowania CNG. Najwięcej stacji znajduje się w południowej części Polski. Pojedyncze stacje znajdują się w centralnej, północnej i zachodniej części Polski. W województwach: podlaskim, łódzkim, lubuskim i opolskim nie ma obecnie żadnej stacji tankowania CNG. Wszystkie ogólnodostępne stacje tankowania są to tzw. stacje tankowania szybkiego. Oprócz nich w Polsce istnieje również kilkadziesiąt stacji niedostępnych publicznie, w tym stacje tzw. wolnego tankowania obsługujące duże floty np. autobusowe. Większość stacji publicznych należy do PGNiG S.A.

## 6. Przykłady rozwiązań w zakresie flot CNG

Bardzo dobrym przykładem wdrażania programu zastąpienia paliw tradycyjnych sprężonym gazem ziemnym jest Przedsiębiorstwo Komunikacji Miejskiej Sp. z o.o. w Gdyni. Posiada ono łącznie 92 autobusy, z czego 14 zasilanych jest CNG. Pojazdy CNG spółka zaczęła wprowadzać w 2007 roku, kiedy to zakupiono pierwsze 5 autobusów marki MAN LION'S CITY G CNG. Zastąpienie pojazdów zasilanych ON przez autobusy zasilane CNG przyniosło znaczne oszczędności związane z kosztami paliwa, zmniejszenie opłat za gospodarcze korzystanie ze środowiska naturalnego, a także zmniejszenie emisji substancji toksycznych.

PKM Gdynia oszacowało poziom oszczędności związany ze zmianą sposobu zasilania autobusów. Poniższa tabela pokazuje uśrednione koszty paliwa (ON i CNG) podczas wieloletniego użytkowania pojazdów (wrzesień 2007 – grudzień 2011) i wskazuje, że mimo zwiększonego zużycia CNG w stosunku do oleju napędowego, redukcja kosztów paliwa oscyluje na poziomie 36%.

**Tabela. 1. Korzyści z wykorzystania CNG w PKM Gdynia**

ON [PLN/100km]	168,60
CNG [PLN/100km]	107,26
Oszczędność [PLN/100km]	61,34
Oszczędność [%]	35,79

Źródło: Prezentacja CNG w komunikacji miejskiej, Galkiewicz K. PKM Gdynia, Międzyzdroje, 24.01.2012 r.

W kalkulacjach opłacalności tego typu inwestycji należy uwzględnić fakt, że pojazdy zasilane CNG są o około 20% droższe niż analogiczne pojazdy wykorzystujące jako paliwo olej napędowy. Jednocześnie przy założeniu, że pojazdy transportu miejskiego pokonują około 100 tysięcy kilometrów rocznie, to różnica w cenie zakupu analogicznych pojazdów zwraca się już po około dwóch latach. Zatem w kolejnych latach użytkowania pojazdy te przynoszą oszczędności. Rozważając przypadek PKM Gdynia należy zwrócić uwagę na fakt, iż dopiero od 2010 roku przedsiębiorstwo posiada własną stację tankowania. Przy takim rozwiązaniu koszt zakupu 1 Nm<sup>3</sup> gazu ziemnego (stawka taryfowa plus koszt sprzężenia) jest niższy w porównaniu do ceny ustalonej według parytetu.

Innym przykładem wykorzystania CNG jako paliwa może być niewielka firma TOMAG z Pruszkowa świadcząca usługi transportowe. Posiada ona 17 pojazdów, z czego sześć jest zasilanych CNG. Na flotę CNG składają się 3 Fiaty Ducato, 1 Citroen Jumper i 2 samochody Volkswagen Caddy. Pojazdy te są wykorzystywane do przewozu osób na terenie Warszawy i okolic. Każdy z nich wykonuje dziennie (od poniedziałku do piątku) około 150 km, przy spalaniu około 12 Nm<sup>3</sup> CNG/100 km. Miesięcznie pokonują zatem łącznie trasę około 18 tysięcy kilometrów i zużywają około 2160 m<sup>3</sup> CNG. Aby zmniejszyć koszty eksploatacyjne, firma TOMAG zainstalowała na swoim terenie sprężarkę GAS 200 firmy NGV Autogas o wydajności 8-12 m<sup>3</sup>/h. Według analiz ekonomicznych, koszt tankowania 1 Nm<sup>3</sup> CNG wynosi aktualnie 2,70 zł/1 m<sup>3</sup> brutto. Koszt ten zawiera opłatę za gaz (stałą i zmienną), opłaty za sprężenie gazu oraz amortyzację instalacji tankowania. Znaczącą korzyścią z posiadania własnej sprężarki są oszczędności związane z czasem pracy kierowców i kosztami paliwa – poprzednio pojazdy tankowane były na najbliższej istniejącej publicznej stacji, zlokalizowanej w Warszawie przy ulicy Prądzyńskiego, w odległości 17 km od siedziby firmy.

## 7. Uproszczona analiza opłacalności budowy stacji tankowania i zakupu autobusu zasilanego CNG

W ramach projektu europejskiego pn. „GasHighWay - promocja paliw gazowych, w szczególności gazu ziemnego i biogazu jako paliw silnikowych” ([www.gashighway.net](http://www.gashighway.net)), autorzy

niniejszego artykułu przeprowadzili analizę opłacalności budowy małej, publicznie dostępnej stacji tankowania CNG. Dla projektowanej stacji przyjęto, że sprężarka będzie obsługiwać przynajmniej 63 pojazdy osobowe na dobę. Dobrano sprężarkę o wydajności 60 Nm<sup>3</sup>/h wraz z magazynem gazu o pojemności 500 Nm<sup>3</sup>. Ceny zakupu gazu i sprzedaży CNG przyjęto na podstawie danych rynkowych. Całkowity koszt inwestycji został oszacowany na poziomie około 600 tysięcy złotych (nie uwzględniono zakupu ziemi pod inwestycję). Koszty operacyjne zostały oszacowane na poziomie 770 tysięcy złotych, a przychody na poziomie 960 tysięcy złotych. Prosty okres zwrotu dla przyjętych założeń wyniósł niecałe 5 lat.

W ramach projektu GasHighWay przeprowadzono również uproszczoną analizę opłacalności zakupu i eksploatacji autobusów Volvo 7000 CNG w porównaniu z modelem Volvo 7000 zasilanym olejem napędowym, dla jednej z firm transportowych z południowej Polski. Dla założenia, że cena 1 litra ON wynosi około 5,80 zł, a cena 1 m<sup>3</sup> CNG 3,00 zł, porównano koszty przejazdu dystansu 100 km dla obu modeli. Wyniki, wraz z kosztami zakupu obu pojazdów, zestawiono w Tabeli 2.

**Tabela 2. Porównanie kosztów zakupu autobusów, zużycia paliwa i kosztu przejazdu dla autobusów marki VOLVO zasilanych ON oraz CNG**

	<b>Volvo 7000 (ON)</b>	<b>Volvo 7000 CNG</b>
Koszt zakupu [w PLN]	800 000	950 000
Spalanie na 100 km	42 l	55 m <sup>3</sup>
Koszt przejazdu 100 km	243,6	165

Uproszczona analiza pokazuje, że różnica w koszcie zakupu powinna zostać zredukowana po przejechaniu około 200 tysięcy km.

## **8. Dobre praktyki w rozwoju flot pojazdów zasilanych CNG**

Na podstawie dotychczasowych doświadczeń związanych z rozwojem flot pojazdów CNG, można wskazać następujące elementy warunkujące opłacalność stosowania pojazdów zasilanych gazem ziemnym:

- Floty powinny być oparte na pojazdach nowych – fabrycznie przystosowanych do zasilania CNG. Pozwala to na ich bezawaryjną eksploatację oraz na osiągnięcie zamierzonych celów ekonomicznych i środowiskowych.
- Zaleca się by floty składały się z pojazdów jednej lub dwóch marek. W takim wypadku ich serwis i eksploatacja będzie łatwiejsza, a koszty z tego tytułu niższe niż w przypadku posiadania pojazdów wielu różnych marek.
- Budowę stacji tankowania na własny użytek należy dokładnie rozplanować. Częstym problemem w Polsce są stacje przewymiarowane, sprawiające problemy natury

ekonomicznej. W zależności od ilości i rodzaju pojazdów oraz częstotliwości tankowań należy podjąć decyzję czy ma to być stacja szybkiego czy wolnego tankowania. Stacje szybkiego tankowania są tańszym rozwiązaniem pod względem inwestycyjnym, ale dla flot posiadających większą ilość pojazdów oraz możliwość ich tankowania jedynie w określonych godzinach (np. w ciągu nocy) lepszym rozwiązaniem jest budowa stacji wolnego tankowania z odpowiednią ilością stanowisk.

- Najlepiej gdy stacja tankowania CNG może być zlokalizowana na terenie już istniejącej stacji paliw konwencjonalnych. Pozwala to na redukcję kosztów oraz optymalizację pracy stacji i personelu obsługi, zwłaszcza w obliczu rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 15 lipca 2011 r. zakazującego samodzielnego tankowania CNG.
- Zaleca się umożliwienie korzystania ze stacji CNG dla wszystkich zainteresowanych (stacja ogólnodostępna). Poprawia to ekonomikę całego przedsięwzięcia oraz prowadzi do rozwoju lokalnego rynku pojazdów indywidualnych.

## 9. Warunki rozwoju rynku CNG

Powyższe przykłady i uproszczone analizy pokazują, że inwestycje w tabor i infrastrukturę CNG, po spełnieniu określonych warunków, są opłacalne. Jednocześnie rynek ten przeżywa w Polsce wyraźną stagnację. Nie analizując złożonych powodów tej sytuacji, warto zastanowić się nad sposobami zwiększenia dynamiki rozwoju tego rynku w Polsce.

Z pewnością potrzebna jest długoletnia strategia rozwoju rynku CNG, obejmująca rozwiązania zarówno na szczeblu krajowym jak i lokalnym. Ze względu na szczególnie korzystne właściwości gazu ziemnego jako paliwa (potencjał ograniczenia emisji gazów cieplarnianych i innych substancji szkodliwych oraz hałasu), strategia ta byłaby jednym z elementów realizacji długofalowej polityki zrównoważonego rozwoju. Polska ma w tym zakresie zobowiązania określone w pakiecie klimatyczno-energetycznym Unii Europejskiej oraz wynikające z Protokołu z Kioto. Wśród najbardziej istotnych obszarów potencjalnej redukcji emisji znajduje się transport drogowy, który wykorzystuje 80% energii zużywanej przez wszystkie środki transportu i według szacunków jest odpowiedzialny za około 23% emisji CO<sub>2</sub> [12]. Potencjał gazu ziemnego w tym zakresie dostrzegają instytucje europejskie. Raporty eksperckie opracowane na zlecenie Komisji Europejskiej wyraźnie wskazują, że gaz ziemny odegra rolę paliwa pomostowego pomiędzy paliwami konwencjonalnymi a paliwami zaawansowanymi technologicznie [13, 14]. Wykorzystanie gazu ziemnego otwiera szerokie perspektywy dla wdrażania biometanu, a także zaawansowanych technologicznie biopaliw gazowych (bioSNG, HCNG), które przyczynią się do realizacji celów związanych z wykorzystaniem odnawialnych źródeł energii w transporcie.

Opracowaniu strategii dla gazu ziemnego powinny towarzyszyć kompleksowe działania obejmujące takie obszary jak: korzystne, długofalowe rozwiązania legislacyjne stabilizujące rynek, opracowanie instrumentów wspierających inwestycje w infrastrukturę tankowania oraz pojazdy, projekty pilotażowe wdrażane na szczeblu regionalnym i lokalnym, szerokie kampanie informacyjne, pozyskanie wsparcia w zakresie prac badawczo-naukowych.



W celu realizacji tych wszystkich zadań niezbędna jest współpraca wielu podmiotów i instytucji zainteresowanych rozwojem tego rynku w Polsce, w tym: dostawców pojazdów oraz infrastruktury tankowania, stowarzyszeń działających na rzecz promowania gazowych paliw alternatywnych, instytucji naukowych, samorządów i władz krajowych. Wśród najważniejszych przedsięwzięć związanych z rynkiem CNG jest z pewnością PGNiG S.A., które jako dostawca gazu i właściciel większości stacji do tej pory kreowało rozwój lokalnych rynków CNG. Jednocześnie zauważalny jest brak spójnej strategii rozwoju tego segmentu działalności firmy, co bardzo dobrze odzwierciedla mapa stacji tankowania (nierównomierny rozkład stacji, zależny od decyzji regionalnych spółek dystrybucyjnych, stacje lokalizowane często na terenie gazowni i czynne w godzinach pracy, różni dostawcy infrastruktury). W tym roku zostały zamknięte cztery stacje należące do PGNiG (w Olsztynie, Bydgoszczy, Gdyni oraz Kielcach).

Polska może zaimplementować dobre przykłady z innych krajów europejskich w zakresie promocji CNG, np. obniżone koszty rejestracji pojazdów, darmowe parkowanie pojazdów zasilanych CNG w strefach płatnego parkowania, umożliwienie wjazdu do centrum miast, zniesienie niedawno wprowadzonego zakazu samodzielnego tankowania, a przede wszystkim utrzymanie preferencyjnej stawki podatku akcyzowego na CNG.

Wszystkie te działania mogą pomóc w rozwoju rynku pojazdów CNG, a co za tym idzie, w przyszłości, wprowadzenia biogazu jako paliwa w transporcie, co będzie zgodne z przyjętą polityką unijną w zakresie zwiększania ilości biopaliw w ogólnym wolumenie zużycia paliw silnikowych oraz obniżania emisyjności. Nie bez znaczenia jest również kwestia obniżenia kosztów społecznych związanych ze zwiększoną zachorowalnością oraz śmiertelnością wśród mieszkańców aglomeracji miejskich, spowodowaną obecnością znacznej ilości substancji szkodliwych generowanych w ruchu miejskim. Ten aspekt wydaje się być mało dostrzegany i bagatelizowany w dyskusjach nad przyszłym kształtem sektora transportu drogowego w Polsce.

## References

- [1] KALISKI M., NAGY S., RYCHLICKI S., SIEMEK J., SZURLEJ A.: *Gaz ziemny w Polsce – wydobywanie, zużycie i import do roku 2030*, Górnictwo i Ekologia 2010, tom 5, Zeszyt 3
- [2] Państwowy Instytut Geologiczny PIB: *Ocena zasobów wydobywalnych gazu ziemnego i ropy naftowej w formacjach łupkowych dolnego paleozoiku w Polsce (basen bałtycko - podlasko - lubelski)*, Raport pierwszy, Warszawa, marzec 2012 r.
- [3] WOŁOSZYŃ R.: *Spalanie CNG w silnikach wysokoprężnych*, Konferencja EcoFuel, Międzyzdroje, 25-27.01.2012.
- [4] EU Commission Task Force for Smart Grids Report, 2011.06.06 [http://ec.europa.eu/energy/gas\\_electricity/smartgrids/doc/expert\\_group4.pdf](http://ec.europa.eu/energy/gas_electricity/smartgrids/doc/expert_group4.pdf)
- [5] TURRIO-BALDASSARRI L. et al. *Evaluation of emission toxicity of urban bus engines: Compressed natural gas and comparison with liquid fuels*. Science of the Total Environment 355 (2006) 64–77.
- [6] FONTARAS G. et al. *Assessment of on-road emissions of four Euro V diesel and CNG waste collection trucks for supporting air-quality improvement initiatives in the city of Milan*. Science of the Total Environment, 426 (2012) 65–72.
- [7] KUNZLI N., KAISER R., MEDINA S., STUDNICKA M., CHANEL O., FILLIGER P. et al.: *Public-health impact of outdoor and traffic-related air pollution: a European assessment*. Lancet 2000; 356:795– 801.

- [8] World Health Organization. *The world health report 2002 - reducing risks, promoting healthy life*. Geneva WHO; 2002.
- [9] Rezolucja ustawodawcza z dnia 19.04.2012 w sprawie wniosku dotyczącego dyrektywy Rady zmieniającej dyrektywę 2003/96/WE w sprawie restrukturyzacji wspólnotowych przepisów ramowych dotyczących opodatkowania produktów energetycznych i energii elektrycznej: <http://www.europarl.europa.eu/sides/getDoc.do?pubRef=-//EP//TEXT+TA+P7-TA-2012-0136+0+DOC+XML+V0//PL>
- [10] Streszczenie opracowania: *Oszacowanie krajowego zapotrzebowania na tabor samochodowy zasilany CNG – na podstawie opinii głównych potencjalnych użytkowników*, Case Doradcy Sp. z o.o., Warszawa, listopad 2011.
- [11] [www.cng.auto.pl](http://www.cng.auto.pl)
- [12] *Energy Technology Perspectives 2010*. Baseline Scenario. International Energy Agency 2010.
- [13] *Report on Future Transport Fuels*. European Expert Group on Future Transport Fuels. 2011
- [14] NIJBOER M.: *The Contribution of Natural Gas to Sustainable Transport*. International Energy Agency 2010.