

Adam SZURLEJ*

Rozwój rynku CNG w Polsce na tle państw UE

STRESZCZENIE. W artykule przedstawiono obecny stan rynku CNG w Polsce wraz ze szkicem historycznym rozwoju tego rynku. Dokonano porównania segmentów rynku paliw: rynku CNG i rynku LPG. W dalszej części artykułu przedstawiono wybrane informacje dotyczące rozwoju rynku CNG w krajach EU (np. w Niemczech) i świat . Na zakończenie przedstawiono ekologiczne zalety wykorzystania gazu ziemnego do napędu pojazdów samochodowych.

SŁOWA KLUCZOWE: gaz ziemny, CNG, NGV

Wprowadzenie

Gaz ziemny jest wykorzystywany w wielu gałęziach przemysłu chemicznego – stanowi substrat dla licznych procesów technologicznych, znajduje szerokie zastosowanie w ciepłownictwie zarówno indywidualnym jak i scentralizowanym, w wielu państwach świata jest powszechnie wykorzystywany do wytwarzania energii elektrycznej. W ostatnich latach gaz ziemny jest także coraz częściej wykorzystywany jako paliwo alternatywne do napędu silników spalinowych w transporcie – CNG (*Compressed Natural Gas* – sprężony gaz ziemny). W Polsce aktualnie najbardziej popularnym paliwem alternatywnym wykorzystywanym w transporcie jest gaz płynny – LPG (*Liquified Petroleum Gas*) – nasz kraj jest

* Mgr inż. — Katedra Zrównoważonego Rozwoju Energetycznego, Wydział Paliw i Energii, Akademia Górniczo-Hutnicza, Kraków.

Recenzent: prof. dr hab. inż. Eugeniusz MOKRZYCKI

światowym liderem pod względem wykorzystania tego paliwa. Jednak wysokie ceny tradycyjnych paliw (benzyn i olejów napędowych), wynikające głównie z utrzymującej się wysokiej ceny ropy naftowej na światowych rynkach, a także polityka UE zmierzająca do ograniczenia emisji gazów cieplarnianych, przede wszystkim CO₂, będą stymulować rozwój rynku CNG w Polsce. Paliwa alternatywne wpływają na zwiększenie bezpieczeństwa dostaw energii poprzez dywersyfikację paliw w transporcie. Należy podkreślić, że dla zapewnienia rozwoju tego rynku niezbędna jest odpowiednia polityka państwa w zakresie podatków. Praktycznie tam gdzie obserwuje się dynamiczny rozwój NGV (*Natural Gas Vehicles*), jest on wspierany przez pomoc rządową. Wsparcie rządowe przejawia się na stosowaniu programów promocyjnych NGV, w których jest określona polityka cenowa paliwa, ulgi lub subsydia, stosuje się też inne rozwiązania (np. bezpłatne parkingi dla pojazdów NGV w centrach miast).

Według szacunków Komisji Europejskiej do 2020 r. udział paliw alternatywnych w transporcie drogowym powinien wzrosnąć do 20%.

1. Rys historyczny wykorzystania gazu jako paliwa w transporcie

Można powiedzieć, że historia wykorzystania gazu do napędu silników spalinowych jest tak długa jak historia motoryzacji. Bowiem już w 1862 r. E. Lenoir zbudował samochód napędzany gazem (gazem świetlnym), który zaczął testować jeszcze przed pierwszymi samochodami z silnikami benzynowymi i Diesla. W 1878 r. Nikolausa A. Otto i Eugen Langen skonstruowali czterosuwowy silnik zasilany gazem. W XIX wieku paliwem gazowym, które stosowano w silnikach pojazdów był gaz drzewny, koksowniczy, miejski czy też gnilny. W 1896 r. w Dessau i w 1899 r. w Jeleniej Górze-Cieplicach jeździły tramwaje z silnikami gazowymi. Wykorzystanie gazu ziemnego jako paliwa do pojazdów zapoczątkowano w latach trzydziestych ubiegłego wieku między innymi we Włoszech i w Rosji.

W latach pięćdziesiątych ubiegłego wieku w kraju jeździło ponad 2000 samochodów na gaz – głównie pojazdy służb technicznych (Lublin, Star). Na południu kraju w latach 1949–1955 wybudowano kilka stacji sprężania gazu ziemnego do napędu pojazdów samochodowych (Krosno, Rzeszów, Tarnów, Mysłowice, Gliwice, Bielsko, Kraków). Warto dodać, że wówczas cena 1 m³ gazu sprężonego wynosiła 0,50 zł, podczas gdy 1 litr benzyny kosztował 5,00 zł. Jednak w latach siedemdziesiątych te relacje cenowe się pogorszyły i stacje sprężania gazu zostały zlikwidowane. Ponowne zainteresowanie gazem jako paliwem dla transportu pojawiło się w połowie lat osiemdziesiątych – zakupiono trzy agregaty sprężarkowe dla stacji gazowych w Krakowie, Warszawie i Przemyślu, opracowano gazowe wersje autobusu Ikarus, w Przemyślu przystosowano do napędu gazowego kilkanaście autobusów. Przystosowano także używane pojazdy do zasilania gazem ziemnym (Żuk, Gaz-66, UAZ) oraz zakupiono kilka nowych pojazdów – Renault Traffic. W latach dzie-

więćdziesiątych w Krakowie jeździło 6 autobusów przystosowanych do CNG (Rutkowski M., Dybaś K., 2000; Sas J., Kwaśniewski K., 2006).

2. Stan aktualny rynku CNG w Polsce

W Polsce gaz ziemny można zatankować na 23 stacjach ogólnodostępnych oraz 23 stacjach wewnętrznych (według stanu na maj 2007 r.). Taka liczba stacji tankowania CNG jest niewspółmiernie mała w porównaniu do liczby stacji LPG (powyżej 6000). Można zatem wnioskować, że rynek CNG w kraju jest właściwie na etapie początkowego rozwoju, natomiast rynek gazu płynnego jest rynkiem już ustabilizowanym. Szacuje się, że dla uzyskania 10% udziału rynku paliw – dla pojazdów pasażerskich – niezbędne jest zapewnienie możliwości tankowania gazu na co czwartej stacji paliw. W przyszłości prawdopodobnie stacje CNG pojawią się jako uzupełnienie oferty paliwowej na tradycyjnych stacjach paliw. Już teraz sprzedaż CNG odbywa się na niektórych stacjach paliw w Niemczech należących do PKN Orlen. Aktualnie inwestorem stacji sprężania gazu CNG są głównie spółki PGNiG S.A. (Apanowicz 2007; Sas, Kwaśniewski 2006).

Jak widać z tabeli 1 najwięcej stacji jest zlokalizowana na obszarze działalności Karpackiej i Pomorskiej Spółki Obrotu Gazem. Planuje się zwiększenie liczby stacji CNG w takich miastach jak: Cieszyn, Częstochowa, Gliwice-Zabrze, Katowice, Kielce, Lublin, Łódź, Nowy Sącz, Olsztyn, Poznań, Sosnowiec, Szczecin, Wałbrzych, Warszawa i Zakopane. O dynamicznym rozwoju wykorzystania CNG na terenie działania Karpackiej Spółki Obrotu Gazem świadczy między innymi: liczba autobusów – 65 i ponad 350 samochodów na gaz, prowadzenie akcji promocyjnej zachęcającej do zamiany paliwa na CNG, w ramach której przybyło około 100 samochodów na gaz.

TABELA 1. Wybrane informacje na temat stacji sprężania gazu w Polsce

TABLE 1. Some information about CNG fueling stations in Poland

Lp.	Spółka PGNiG S.A.	Lokalizacja stacji	Cena (bez VAT) [zł/m ³]
1.	Karpacka Spółka Obrotu Gazem	Tarnów, Dębica, Kraków, Mielec, Rzeszów, Zamość, Jasło, Lublin, Przemyśl	1,4344
2.	Górnośląska Spółka Obrotu Gazem	Trzebinia, Tychy, Pawłowice	1,4778
3.	Dolnośląska Spółka Obrotu Gazem	Dzierżoniów, Legnica, Wrocław, Zgorzelec	1,49
4.	Wielkopolska Spółka Obrotu Gazem	Poznań	1,49
5.	Pomorska Spółka Obrotu Gazem	Gdańsk, Gdynia, Bydgoszcz, Inowrocław, Olsztyn, Słupsk, Elbląg*, Grudziądz*	1,49
6.	Mazowiecka Spółka Obrotu Gazem	Radom, Warszawa	1,4802

* W fazie budowy.

Źródło: Spółki Obrotu Gazem – PGNiG S.A.

Najważniejsze argumenty przemawiające za stosowaniem CNG w autobusach to:

- ✧ niższa emisja zanieczyszczeń do środowiska – jest spełniona norma EURO 5 – obowiązująca od 2005 r.,
- ✧ cichsza praca silnika w porównaniu do silnika na ON – nawet do 10 dB,
- ✧ porównywalna moc, czas tankowania i zasięg w stosunku do paliw tradycyjnych,
- ✧ tańsza eksploatacja w porównaniu do ON.

Dla tych i innych zalet w wielu krajach wykorzystuje się w komunikacji miejskiej jako paliwo sprężony gaz ziemny. Niemal we wszystkich krajach Europy jeżdżą takie autobusy – najwięcej jest ich we Francji, Niemczech, we Włoszech i Hiszpanii.

Jeżeli chodzi o wady zasilania pojazdów gazem ziemnym to należałoby wymienić w chwili obecnej małą liczbę stacji sprężania gazu oraz wyższy koszt zakupu nowego pojazdu na CNG. Także zasięg pojazdów (ok. 300 km) w połączeniu z aktualnie niewielką siecią stacji CNG, to poważne bariery utrudniające dynamiczny rozwój rynku CNG. Jednak – jak wskazano powyżej – sieć stacji sprężania ma się rozrastać.

Obecnie większość czołowych firm produkujących autobusy ma w swojej ofercie także pojazdy dostosowane do CNG. Także krajowi producenci wytwarzają takie autobusy, np. Jelcz M121M/4 CNG Mastero, Solaris Urbino 18 CNG.

Aktualnie w kraju jest eksploatowanych blisko 1200 pojazdów, w których paliwem jest sprężony gaz ziemny: przeważają samochody osobowe – 800, autobusów jest 170, 130 lekkich samochodów dostawczych, pojazdy techniczne oraz wózki widłowe.

Gaz ziemny jest wykorzystywany jako paliwo w kilkunastu miastach kraju w komunikacji miejskiej. Do miast tych należy zaliczyć między innymi: Rzeszów, Inowrocław, Zamość, Lublin, Mielec, Dębica, Radom, Kraków, Przemyśl, Wrocław, Tarnów, Elbląg, Wałbrzych. Aktualnie w Rzeszowie 32 autobusy, z taboru liczącego prawie 200 pojazdów, jest na gaz ziemny. Są plany zakupu kolejnych ośmiu autobusów na CNG (Jelcz M121M/4) do końca 2007 r. Docelowo przewiduje się dla MPK Rzeszów, że 20% taboru autobusowego będzie zasilane gazem ziemnym – umowa z EkoFunduszem.

Miejski Zakład Komunikacji (MZK) Przemyśl należy do pionierów w kraju jeżeli chodzi o wykorzystywanie CNG. Autobusy na gaz jeżdżą tam już ponad 10 lat, obecnie jest ich 17.

W komunikacji miejskiej Krakowa także powraca się do wykorzystania CNG – aktualnie jest 5 autobusów na gaz. W planach jest powiększenie gazowego taboru. W Elblągu 11 autobusów miejskich zasilanych jest gazem – docelowo rozważa się aby cały tabor autobusowy przestawić na CNG. W Zamościu aktualnie jest eksploatowane 11 autobusów na gaz ziemny ale w planach jest zakup kolejnych 7.

Głównym walorem gazu ziemnego jako paliwa dla środków transportu jest jego cena, a właściwie relacja cenowa gazu i tradycyjnych paliw. Jak widać z tabeli 2 w większości państw gaz ziemny jest mniej lub bardziej konkurencyjny w odniesieniu do benzyny czy oleju napędowego (ON). Wzorcowym przykładem promowania CNG poprzez odpowiednią cenę jest Wenezuela, gdzie cena sprężonego gazu ziemnego stanowi zaledwie 2% ceny etyliny 95. Jednak średnie europejskie ceny CNG to od 1/3 do 1/2 ceny paliw tradycyjnych.

Dane zawarte w tabeli 2 pochodzą z przełomu lat 2005/2006. Od tego czasu na pewno poszczególne relacje cen paliw uległy zmianie. Przykładowo, dla kraju te aktualne ceny (średnie) paliw kształtują się następująco (PIPP 2007), zł: benzyna bezołowiowa 95 – 4,39,

TABELA 2. Porównanie cen CNG – benzyna – ON w wybranych krajach

TABLE 2. The comparison CNG – petrol – diesel oil prices

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

Źródło: Sas J., Kwaśniewski K., 2006

ON – 3,70 oraz LPG – 2,03. Dla takich cen obecna relacja CNG do benzyny, ON i LPG kształtowałyby się odpowiednio, %: 39,6 – 47,0 – 85,7. Widać zatem, że chociaż relacje te się zmieniły w porównaniu do danych z tabeli 2, to i tak są znaczne różnice w cenie, przemawiające za wykorzystaniem gazu ziemnego jako paliwa. Te relacje cenowe są kluczowym czynnikiem kształtującym efektywność przystosowania pojazdów do napędu gazem ziemnym. Warto dodać, że relacje pomiędzy poszczególnymi paliwami w państwie, to nie tylko odzwierciedlenie sytuacji na rynku paliw, ale także te relacje można interpretować jako wyznacznik prowadzonej przez państwo polityki energetycznej, poprzez regulacje podatków i opłat zawartych w cenie paliwa (Sas, Kwaśniewski 2006).

Rynek autogazu (LPG) należy do ścisłej światowej czołówki głównie dzięki temu, że w ostatnich latach utrzymywała się korzystna dla LPG relacja ceny w odniesieniu do benzyny. Dowodem na dynamikę rynku rozwoju rynku pojazdów na gaz płynny jest liczba samochodów na to paliwo – aktualnie około 2 mln sztuk, a w 2004 r. było to 1,45 mln pojazdów (POGP 2007).

W tabeli 3 przedstawiono odpowiedź na pytanie co zawiera w sobie cena paliw. Jak widać aktualnie w kraju CNG jest paliwem, który jest najmniej obciążony podatkami. Powstał projekt w Ministerstwie Finansów, aby wprowadzić akcyzę także i na CNG (50 gr/m³). Środowiska związane z rynkiem CNG oprotestowały ten pomysł, wskazując, że w ten sposób do budżetu wpłynie około 2 mln zł, co jest w skali budżetu mało znaczącą kwotą. Natomiast dla rynku paliw wprowadzenie akcyzy może zupełnie wyeliminować segment CNG (Rzeczpospolita, 23.07.2007 r.).

Badania marketingowe wykazały, że zastosowanie sprężonego gazu ziemnego do napędu pojazdów samochodowych jest szansą na znaczące zwiększenie sprzedaży gazu na polskim rynku. Warto dodać, że zużycie gazu ziemnego na mieszkańca w ciągu roku w kraju znacznie odbiega od standardów UE (Balcewicz 2005).

TABELA 3. Struktura cen paliw w Polsce [%]

TABLE 3. Fuels prices structure in Poland [%]

Lp.	Składniki ceny	Benzyna	ON	LPG	CNG
1.	Koszty produkcji i dystrybucji	44,70	49,86	59,5	78
2.	Opłata paliwowa	1,81	2,43	3	–
3.	VAT	18,06	18,06	20	22
4.	Akcyza	35,43	29,65	17,5	–

Źródło: opracowanie własne na podstawie PIPP 2007

3. Wybrane informacje dotyczące rynków CNG w UE i na świecie

Na świecie jeździ niemal 5 mln pojazdów napędzanych sprężonym gazem ziemnym. Najwięcej jest ich w Argentynie i Brazylii (tab. 4). W Argentynie gaz ziemny w transporcie osiąga około 12 % udział zużycia oleju napędowego. Rynek CNG rozwija się tam od 1983 r.

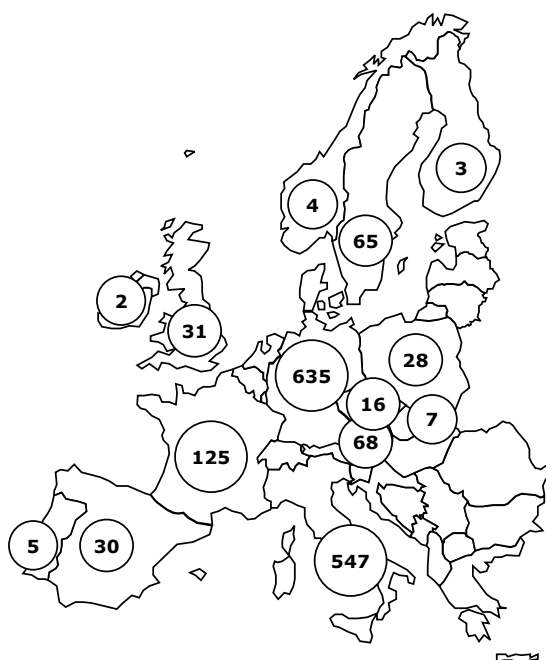
Liczebność stacji tankowania CNG w wybranych krajach UE zobrazowano na rysunku 1.

TABELA 4. Liczba pojazdów zasilanych gazem ziemnym – 2006

TABLE 4. The number of CNG vehicles

Kraj	Liczba pojazdów	Kraj	Liczba pojazdów
Argentyna	1 447 794	Kolumbia	72 136
Brazylia	1 035 773	Ukraina	67 000
Pakistan	900 000	Egipt	62 702
Indie	222 306	Bangladesz	50 530
Włochy	402 300	Wenezuela	44 146
Iran	150 000	Rosja	46 000
USA	146 876	Boliwia	35 810
Chiny	97 200	Niemcy	34 000

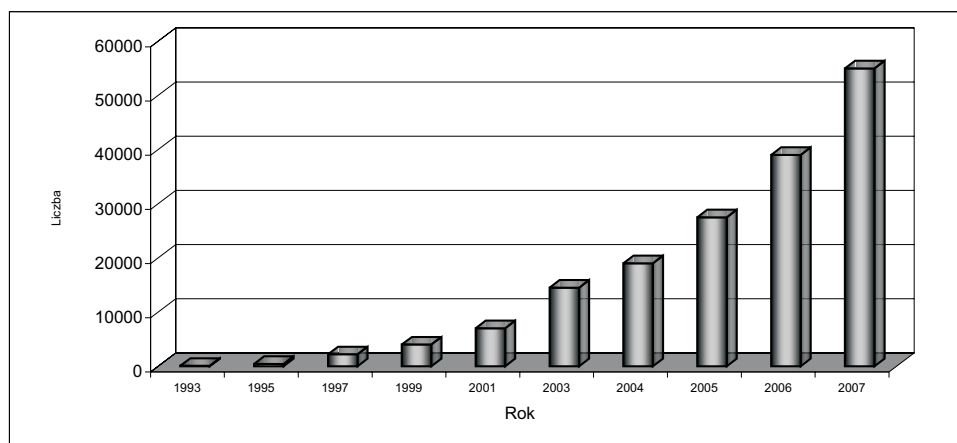
Źródło: ENGVA 2007



Rys. 1. Liczba stacji CNG w wybranych krajach UE
 Źródło: opracowanie własne na podstawie ENGVA 2007

Fig. 1. The number of CNG fuelling stations in selected European Union countries

We Włoszech – europejski lider w dziedzinie wykorzystania CNG – pojazdy samochodowe zużywają około 0,5 mld m³ gazu ziemnego. Także w Niemczech trwa intensywny rozwój rynku CNG – co widać na rysunku 2. Jak ukazuje przykład naszego zachodniego



Rys. 2. Wzrost liczby pojazdów NGV w Niemczech
 Źródło: opracowanie własne na podstawie E.ON... 2007

Fig. 2. The growth of number of NGVs in Germany

sąsiada ważnym dla rozwoju rynku CNG – oprócz wspomnianej wcześniej odpowiedniej polityki fiskalnej ze strony państwa – jest stabilność prawa. Ustawa przewiduje, że do końca 2019 roku obowiązywać będzie niski podatek od CNG (Podziemski, Bałut 2004).

Do grona państw UE, w których jest ponad 1000 pojazdów na CNG należy zaliczyć oprócz Włoch i Niemiec także: Francję, Szwecję, Bułgarię i Polskę. Poza UE, w Europie ponad 1000 pojazdów na CNG jest w Rosji, na Białorusi, Mołdawii i Szwajcarii (ENGVA 2007).

4. Ekologiczne efekty stosowania CNG

Ekologiczne efekty stosowania gazu ziemnego jako paliwa w transporcie przedstawia tabela 5. Wyniki przedstawione w tabeli to wyniki testów, jakie przeprowadzono dla wybranych typów silników w zakresie mocy od 160 do 240 kW. Jak widać silniki zasilane gazem ziemnym charakteryzuje najmniejsza emisja zanieczyszczeń.

TABELA 5. Emisje zanieczyszczeń podczas eksploatacji silników na różne paliwa

TABLE 5. The pollution emissions during of utilization of engines from different fuels

Rodzaj paliwa	NMHC* [g/kW·h]	CH ₄ [g/kW·h]	CO [g/kW·h]	NO _x [g/kW·h]	NO ₂ [g/kW·h]	PM [g/kW·h]
LPG $\lambda = 1$	0,0	0,0	1,8	0,1	0,0	0,009
CNG $\lambda = 1$	0,0	0,2	0,4	1,6	0,4	0,014
CNG lean-burn	0,0	0,2	0,0	3,9	0,6	0,012
Diesel	0,3	0,0	2,5	5,6	0,5	0,109
Diesel + DPF**	0,0	0,0	0,0	5,6	2,6	0,005

* *Non-Methane Hydrocarbons* (węglowodory bez udziału metanu).

** *Diesel Particulate Filter* (platynowy filtr cząstek stałych)

Źródło: Ling J. van, Helder R. van, Riemersma I., 2003

Warto podkreślić, że silniki pracujące na gazie ziemnym spełniają aktualne normy emisji – Euro 4 (2005 r.) oraz bardziej restrykcyjne obowiązujące od 2008 r. – Euro 5.

Podsumowanie

Rynek CNG w Polsce jest przykładem rynku rozwijającego się – pojazdy na CNG zaczynają zdobywać popularność. Niezbędnym dla rozwoju tego rynku jest odpowiednia

polityka fiskalna ze strony państwa, promowanie tego paliwa przez spółki PGNiG S.A. oraz stabilność przepisów w tym zakresie. Czynniki te są bardzo ważne z punktu widzenia przyszłych inwestorów, np. miejskich przedsiębiorstw komunikacji. Można przypuszczać, śledząc rozwój rynku CNG w ostatnich kilkunastu miesiącach oraz zapowiedzi inwestowania w kolejne stacje CNG, że rynek będzie się nadal rozwijać. Utrzymujące się wysokie ceny paliw także powinny stymulować rozwój rynku CNG. Ekologiczne efekty stosowania gazu ziemnego w transporcie cechuje mniejszy, ujemny wpływ na środowisko przyrodnicze. Jest to bardzo istotne – zwłaszcza w dużych aglomeracjach miejskich.

Pracę sfinansowano z badań statutowych nr 11.11.210.126 na Wydziale Paliw i Energii AGH

Literatura

- [1] APANOWICZ P., 2007 — Orlen nie wyklucza CNG na swoich stacjach. www.wnp.pl, 30 lipca.
- [2] BALCEWICZ J., 2005 — Czego nie da się zepsuć przepisami – to się zniszczy podatkami... Na tańszym gazie niech jeżdżą. Gigawat Energia nr 1.
- [3] ENGVA – European Natural Gas Vehicle Association 2007; <http://engva.org>
- [4] E.ON Ruhrgas 2007: 2006 Annual Report.
- [5] LING J. van, HELDER R. van, RIEMERSMA I., 2003 — Comparison of particle size distribution and emissions from heavy-duty diesel engines and gas engines for urban buses. [In:] Proceedings of 12th International Scientific Symposium on Transport and Air Pollution, Avignon, France, 16–18 June.
- [6] PIPP 2007 – Ceny paliw z dnia 27.07.2007 r.; www.paliwa.pl
- [7] PODZIEMSKI T., BAŁUT H., 2004 — Samochody z napędem CNG znaczącym segmentem rynku gazu ziemnego. Gaz, Woda i Technika Sanitarna nr 7–8.
- [8] POGP 2007 – Raport POGP – Rynek gazu płynnego w Polsce w roku 2006.
- [9] RUTKOWSKI M., DYBAŚ K., 2000 — Zastosowanie gazów jako alternatywnych paliw silnikowych w transporcie samochodowym. III Ogólnopolskie Forum Gazownicze Gaz paliwem XXI wieku. Kraków, s. 123–136.
- [10] Rzeczpospolita, 2007: Metan objęty podatkiem akcyzowym? 23.07.2007 r.
- [11] SAS J., KWAŚNIEWSKI K., 2006 – Gaz ziemny do pojazdów. Ocena techniczna i modelowanie finansowe projektów NGV. Uczelniane Wydawnictwo Naukowo-Dydaktyczne AGH, Kraków.

Adam SZURLEJ

The development of CNG market in Poland on the background European Union countries

Abstract

This article shows the present condition of CNG market in Poland with a draft of its historical development. It also makes a comparison of fuel market segments: CNG market and LPG market. Furthermore, it also shows some chosen information about CNG market development in European Union countries (for example in Germany) and in the world. Finally, it presents the ecological advantages of natural gas as a fuel for vehicles.

KEY WORDS: natural gas, CNG, NGV