

Marcin BUCZAJ

ZMIENNOŚĆ CEN GAZU LPG I BENZYNY U95 W POSZCZEGÓLNYCH MIESIĄCACH ROKU W LATACH 2002-2012

Streszczenie

Paliwo w postaci gazu LPG jest obecnie głównym alternatywnym paliwem wykorzystywanym powszechnie do zasilania pojazdów. W Polsce powstanie ogólnodostępnego rynku gazu LPG przypada na lata 90' XX w. Koniec XX w. i początek XXI w. to dynamiczny rozwój rynku LPG. Od roku 2005 obserwowana jest stabilizacja sprzedaży gazu LPG oraz ilości pojazdów dostosowanych do zasilania gazem LPG. Mimo stabilizacji rynku, na przełomie ostatnich lat widać pewne tendencje kształtowania się cen paliw w poszczególnych miesiącach w roku. W artykule została przedstawiona analiza dotycząca zmienności cen gazu LPG i benzyny U95 w poszczególnych miesiącach roku dla okresu ostatnich dziesięciu lat.

WSTĘP

Duży wpływ na koszty eksploatacji pojazdu ma rodzaj użytego do jego zasilania paliwa, a także lansowanie przez państwo pewnych rozwiązań legislacyjnych, celnych, podatkowych. Przykładem takiego działania legislacyjnego jest uchwalona w 2001r. dyrektywa Unii Europejskiej o promocji „zielonej” energii (UE 2001/77/EC) [3]. Obecnie, wśród znanych i powszechnie stosowanych rozwiązań dotyczących alternatywnego sposobu zasilania pojazdów, gaz LPG jest w zasadzie jedynym takim ogólnodostępnym paliwem.

Powstanie rynku LPG w Polsce oraz jego rozwój w ciągu ostatnich dwudziestu lat wiązał się z dwoma głównymi czynnikami. Pierwszym czynnikiem był aspekt ekonomiczny. Współczynnik opłacalności, porównujący koszt przejechania 1km na benzynie U95 i gazie LPG, kształtował się nawet na poziomie powyżej 3 (koniec XXw.). Obecnie ten współczynnik zmniejszył się do poziomu 1,5-1,7 [7, 8]. Drugi czynnik sprzyjający rozwojowi rynku LPG to dostępność do punktów dystrybucji gazu LPG. Na przełomie ostatnich dwudziestu lat powstała gęsta sieć punktów dystrybucji gazu LPG (obecnie liczba dystrybutorów wynosi ok. 5,7-6,0 tys.) [4, 5, 6, 8, 9, 10].

W artykule duży nacisk został położony na przedstawienie aspektu ekonomicznego wykorzystania paliwa LPG jako alternatywy dla paliwa benzynowego stosowanego do zasilania pojazdów samochodowych. Przedstawiona została zmienność cenowa dostępnej na rynku Polskim benzyny U95 i gazu LPG. Głównym celem artykułu jest analiza zmienności cen w poszczególnych miesiącach roku oraz wykazanie pewnego charakterystycznego czynnika sezonowości w kształtowaniu się cen paliwa LPG oraz porównanie tych zachowań ze zmiennością cenową paliwa w postaci benzyny U95. Analizie został poddany okres ostatnich 10 lat (lata 2002-2012).

1. PALIWO LPG

Paliwo LPG (Liquified Petroleum Gas), czyli skroplony gaz ropopochodny jest skroploną mieszaniną węglowodorową, której głównymi składnikami są propan C_3H_8 i butan C_4H_{10} (n-butan i izobutan). Poza tymi podstawowymi składnikami zawiera niewielkie ilości innych węglowodorów (etan) oraz zanieczyszczenia, w dużej mierze siarkę (nie więcej niż 50mg/kg) [2]. W ciągu roku zalecane proporcje podstawowych składników gazu LPG propanu i butanu się zmieniają. Występuje wymagana przez przepisy prawa sezonowość tego paliwa (gatunek B – zimowy i D – letni). Zgodnie z normą skład mieszanki powinien być tak dobrany, aby dla średniej temperatury otoczenia prężność par była nie mniejsza niż 150 kPa [1, 11]. Ze względu na różne temperatury wrzenia podstawowych składników w okresie zimowym proporcje gazów wchodzących w skład paliwa LPG zostają skorygowane na rzecz zwiększenia udziału propanu w paliwie [12, 13]. Szczegółowe wymagania dotyczące składu i czystości gazu płynnego reguluje Polska Norma PN-EN 589 z 2009r [1]. W tabeli 1 przedstawiono porównanie podstawowych właściwości paliwa LPG i benzyny.

Tab. 1. Podstawowe właściwości paliwa LPG i benzyny [12]

Cecha paliwa	LPG		Benzyna
	Propan/Butan		
Wartość opałowa [kJ/kg]	30/70	49 260	46 150
	40/60	49 340	
	50/50	49 420	
	60/40	49 500	
	70/30	49 590	
Wartość opałowa [kJ/dm ³]	30/70	25 540	31 570
	40/60	25 150	
	50/50	24 885	
	60/40	24 620	
	70/30	24 360	
Liczba oktanowa	100 ÷ 110		95
Gęstość przy t=15°C [kg/m ³]	0,52 ÷ 0,56		0,745
Temperatura zapłonu [K]	756		780
Teoretyczne zapotrzebowanie powietrza [kg/kg]	15,3 ÷ 15,7		14,5 ÷ 14,8

Źródło: Januła 1994 [12]

Z przedstawionych w tab. 1 danych widać, że wartość opałowa gazu LPG przeliczona na jednostkę objętości jest mniejsza od wartości opałowej benzyny. Oznacza to, że teoretyczne zapotrzebowanie na paliwo LPG jest większe od zapotrzebowania na benzynę i wynosi w zależności od rodzaju mieszanki LPG (proporcji między składnikami podstawowymi paliwa propan/butan) od 23÷30 %.

2. RYNEK PALIWA LPG W POLSCE

Pierwsze instalacje umożliwiające zasilanie pojazdów za pomocą paliwa LPG były montowane we Włoszech już w czasie II Wojny Światowej i w zasadzie od tamtego czasu można datować powstanie rynku tego paliwa na świecie. W Polsce powstanie i rozwój rynku LPG datuje się od połowy lat dziewięćdziesiątych XX wieku. Wcześniej w Polsce instalacje LPG wykorzystywane były sporadycznie i miały śladowy udział w bilansie paliwowym. Ponadto analizując dane dotyczące tego rynku wzrost dynamiki jego rozwoju przypadają zawsze na okresy kryzysów paliwowych (lata 40, 70 i od obecnie) kiedy to brakowało paliwa lub jego cena drastycznie rosła. Z danych GUS i POGP wynika [14], że rynek LPG w Polsce był od 1991 do 2004 najbardziej dynamicznie rozwijającym się rynkiem na świecie. Rozwój branży LPG do roku 2005 oraz późniejsza jego stabilizacja ulokowała rynek LPG w Polsce w

gronie potentatów światowych pod względem ilości sprzedawanego paliwa oraz liczby pojazdów przystosowanych do zasilania tym rodzajem paliwa.

Wzrost liczby pojazdów przystosowanych do zasilania LPG oraz zużycie krajowe tego paliwa stawia Polskę w ścisłej czołówce światowej. Dane dotyczące rynku paliwa LPG w Polsce na przełomie ostatnich lat przedstawione zostały w tabel 2 i 3.

Tab. 2. Stacje LPG w Polsce [wg POGP]

Rok	Liczba stacji LPG	Dynamika przyrost do roku	
		poprzedniego	1998
		%	%
1998	1500	-	-
1999	1800	20,0	20,0
2000	2300	27,8	53,3
2001	2900	26,1	93,3
2002	3400	17,2	126,7
2003	4500	32,4	200,0
2004	5700	26,7	380,0
2005	6300	10,5	420,0
2006	6800	7,9	453,3
2007	6700	-1,5	446,7
2008	6350	-5,2	423,3
2009	6050	-4,7	403,3
2010	5900	-2,5	393,3
2011	5700	-3,4	380,0

Źródło: Polska Organizacja Gazu Płynnego [4, 5, 6, 10]

Tab. 3. Sprzedaż autogazu LPG [wg POGP] i dynamika jego sprzedaży w Polsce w latach 1996÷2011

Rok	Sprzedaż paliwa LPG w tys. ton	Dynamika przyrost do roku	
		poprzedniego	1996
		%	%
1996	250	-	-
1997	295	18,0	18,0
1998	300	1,7	20,0
1999	395	31,7	58,0
2000	550	39,2	120,0
2001	700	27,3	180,0
2002	860	22,9	244,0
2003	1 070	24,4	328,0
2004	1 440	34,6	576,0
2005	1 775	23,3	710,0
2006	1 810	2,0	724,0
2007	1 830	1,1	732,0
2008	1 770	- 3,3	708,0
2009	1 705	- 3,7	682,0
2010	1 660	-2,6	664,0
2011	1 610	-3,0	644,0

Źródło: Polska Organizacja Gazu Płynnego [4, 5, 6, 10]

Obecnie (dane za rok 2011) w Polsce zarejestrowanych jest ok. 2 500 tys. pojazdów przystosowanych do zasilania paliwem LPG. Szacuje się że średnio od roku 1991 przybywało rocznie ok. 100 tys. pojazdów przystosowanych do zasilania paliwem LPG. W ostatnich latach liczba pojazdów przystosowywanych co roku do zasilania paliwem LPG ustabilizowała się na wielkości ok. 200 tys. nowych instalacji LPG rocznie [dane GUS i POGP]. Liczba przystosowywanych co roku pojazdów do zasilania paliwem LPG nie przekłada się na identyczny przyrost liczby pojazdów zarejestrowanych. Różnica ta związana jest z wycofywaniem starszych roczników pojazdów.

3. ZMIENNOŚĆ CEN PALIWA LPG I U95 W OKRESIE 2002-2012

Jako podstawę do analizy rynku paliwa LPG i paliwa podstawowego (benzyny bezołowiowej U95) przyjęto zaobserwowane na terenie Lublina ceny paliw w okresie 2002÷2012. Przedstawione w tabelach tab. 1 i tab. 2 ceny są cenami orientacyjnymi występującymi w danym okresie na wybranych stacjach paliw.

Tab. 4. Kształtowanie się cen paliwa LPG w latach 2002-2012

LPG	Średnia cena paliwa LPG w danym roku										
	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Cena	zł	zł	zł	zł	zł	zł	zł	zł	zł	zł	zł
	1,17	1,33	1,63	1,86	2,06	2,01	2,16	1,81	2,17	2,54	2,73
Okres	Cena paliwa LPG w poszczególnych miesiącach w okresie 2002-2012										
	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Miesiąc	zł	zł	zł	zł	zł	zł	zł	zł	zł	zł	zł
I	1,21	1,40	1,41	1,85	2,17	2,02	2,17	1,88	2,03	2,59	2,82
II	1,26	1,44	1,39	1,74	2,12	1,97	2,18	1,75	2,05	2,59	2,84
III	1,08	1,42	1,38	1,60	2,08	1,89	2,16	1,69	2,14	2,49	2,79
IV	1,08	1,37	1,37	1,70	1,99	1,88	2,13	1,61	2,14	2,45	2,76
V	1,03	1,28	1,63	1,63	1,94	1,81	2,15	1,63	2,12	2,39	2,77
VI	1,12	1,26	1,65	1,70	1,90	1,81	2,13	1,6	2,14	2,42	2,75
VII	1,15	1,30	1,64	1,73	1,95	1,98	2,07	1,9	2,11	2,41	2,69
VIII	1,09	1,33	1,59	1,74	2,02	1,97	2,20	1,89	2,11	2,39	2,69
IX	1,13	1,25	1,78	1,90	2,09	2,11	2,20	1,9	2,14	2,36	2,69
X	1,20	1,28	1,95	2,20	2,15	2,19	2,19	1,87	2,22	2,76	2,67
XI	1,32	1,34	1,93	2,26	2,15	2,16	2,19	2,02	2,39	2,82	2,63
XII	1,32	1,34	1,84	2,21	2,15	2,27	2,14	2,01	2,49	2,83	2,64

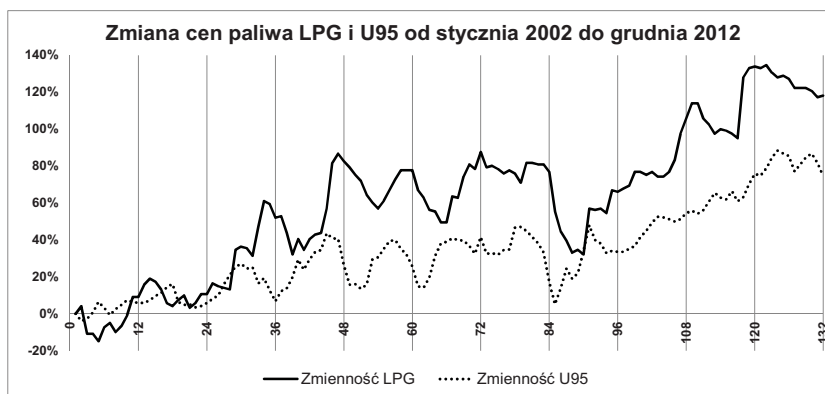
Źródło: Materiały własne

Tab. 5. Kształtowanie się cen paliwa U95 w latach 2002-2012

U95	Średnia cena paliwa U95 w danym roku										
	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Cena	zł	zł	zł	zł	zł	zł	zł	zł	zł	zł	zł
	3,18	3,35	3,65	4,00	3,95	4,11	4,23	3,99	4,53	5,05	5,64
Okres	Cena paliwa U95 w poszczególnych miesiącach w okresie 2002-2012										
	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Miesiąc	zł	zł	zł	zł	zł	zł	zł	zł	zł	zł	zł
I	3,10	3,28	3,35	3,48	3,59	3,56	4,11	3,26	4,14	4,83	5,42
II	2,98	3,33	3,41	3,53	3,60	3,54	4,12	3,53	4,19	4,78	5,54
III	3,02	3,40	3,60	3,72	3,52	3,72	4,09	3,86	4,24	4,84	5,72
IV	3,12	3,45	3,75	4,01	3,59	4,08	4,17	3,69	4,39	4,99	5,84
V	3,30	3,55	3,89	3,84	4,01	4,28	4,18	3,78	4,49	5,13	5,79
VI	3,20	3,60	3,94	4,01	4,05	4,31	4,55	4,16	4,63	5,05	5,75
VII	3,08	3,30	3,86	4,14	4,19	4,37	4,56	4,59	4,73	5,02	5,49
VIII	3,18	3,25	3,88	4,17	4,32	4,34	4,49	4,34	4,72	5,16	5,61
IX	3,25	3,26	3,61	4,45	4,34	4,33	4,39	4,28	4,69	4,99	5,73
X	3,33	3,21	3,70	4,37	4,19	4,24	4,29	4,12	4,65	5,06	5,79
XI	3,30	3,23	3,49	4,36	4,09	4,11	4,13	4,16	4,69	5,28	5,63
XII	3,28	3,28	3,31	3,92	3,89	4,39	3,63	4,14	4,79	5,45	5,41

Źródło: Materiały własne

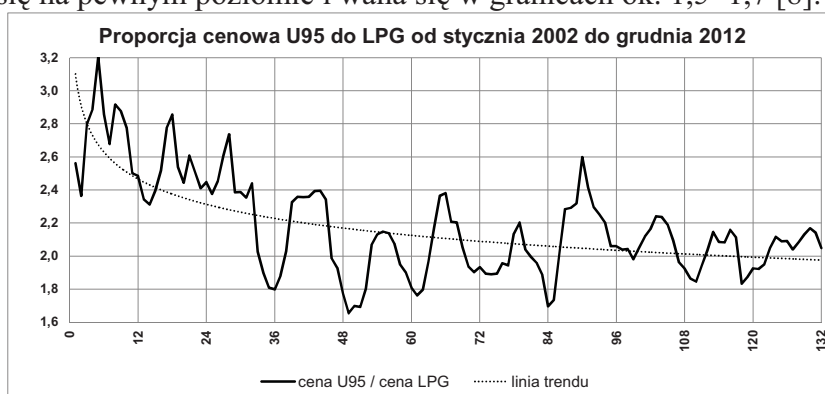
Na rys. 1 przedstawiony został wykres zawierający zmiany cen paliwa LPG i paliwa U95 w rozpatrywanym okresie 2002-2012. Wartości odnoszą się do pierwszego miesiąca rozpatrywanego okresu (styczeń 2002). Na wykresie przedstawiono ceny paliw w kolejnych miesiącach zaczynając od stycznia 2002 kończąc na grudniu 2012 (132 okresy odniesienia).



Rys. 1. Zmiana cen paliwa LPG i U95 w latach 2002-2012 względem stycznia 2002 w odstępach miesięcznych

Źródło: Materiały własne

Na rys. 2 przedstawiono zmianę proporcji cenowej między paliwem U95 a LPG w rozpatrywanym okresie. Dodatkowo na rys. 2. zamieszczona została linia trendu przedstawiająca kształtowanie się zależności cenowych paliwa U95 i LPG w latach 2002÷2012. Z analizy przedstawionych zależności można zaobserwować, że proporcja cenowa między paliwem U95 a paliwem LPG w okresie 2002÷2008 stale się zmniejszała, od 2008 ukształtowała się na stałym poziomie i oscyluje w okolicach wielkości 1,8÷2,2. Co za tym idzie, analogicznie w rozpatrywanym okresie kształtuje się parametr określający opłacalność zastosowania LPG jako paliwa alternatywnego do zasilania pojazdów. Od 2009 do chwili obecnej współczynnik opłacalności paliwa LPG względem paliwa U95 ustabilizował się na pewnym poziomie i waha się w granicach ok. 1,5÷1,7 [8].



Rys. 2. Proporcje cenowe między paliwem U95 a paliwem LPG w latach 2002÷2012 w odstępach miesięcznych

Źródło: Materiały własne

4. KSZTAŁTOWANIE SIĘ CEN PALIW W POSZCZEGÓLNYCH MIESIĄCACH ROKU W ROZPATRYWANYM OKRESIE 2002-2012

W tabelach tab. 6 i tab. 7 zamieszczono dane przedstawiające względne różnice cen danego paliwa w rozpatrywanym miesiącu w porównaniu z 12 miesięcznym okresem odniesienia. Przedstawione dane dotyczą kształtowania się cen i ich zmienność w poszczególnych miesiącach analizowanego okresu czasu (lata 2002÷2012). Wykresy zamieszczone na rys. 3 i rys. 4 przedstawiają w sposób graficzny dane zamieszczone w tabelach tab. 4 i tab. 5. Na rys. 5 przedstawiono końcowy wykres dokonanej analizy

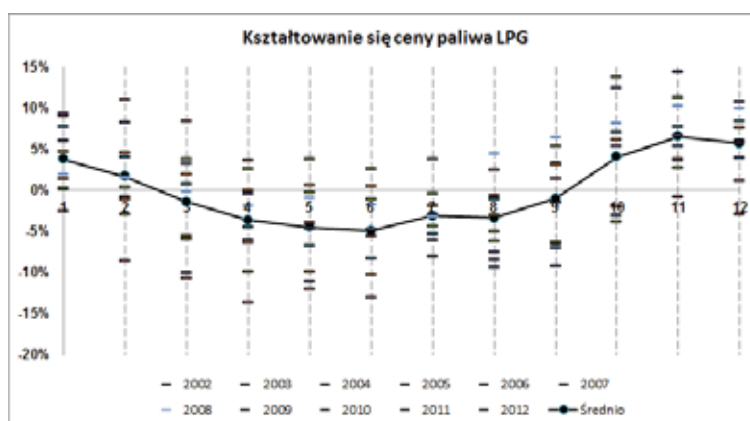
dotyczącej zależności cenowych i ich zmienności w poszczególnych miesiącach roku dla paliwa U95 i LPG w rozpatrywanym okresie.

Wyznaczanie wartości względnych cen dla poszczególnych miesięcy rozpatrywanego okresu (styczeń 2002 – grudzień 2012) odbywało się poprzez odniesienie się ceny z danego miesiąca do średniej ceny 12-miesięcznej zawierającej oprócz ceny z konkretnego miesiąca również ceny z 6 miesięcy poprzedzających i 6 miesięcy następujących po danym miesiącu.

Tab. 6. Zmienność cen paliwa LPG w latach 2002-2012 dla poszczególnych miesięcy

Okres Mies.	Względna różnica ceny paliwa LPG w porównaniu ze średnią 12 miesięczną											Średnia
	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	
	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%
I		9,11	0,11	6,04	7,71	1,51	1,95	-2,44	0,27	9,32	4,77	3,84
II		11,03	-2,85	-0,70	4,08	-1,08	1,61	-8,52	0,45	8,33	4,68	1,70
III		8,46	-5,83	-9,92	0,78	-5,43	-0,14	-10,58	3,88	3,32	1,97	-1,35
IV		3,73	-9,82	-6,00	-4,47	-6,29	-1,81	-13,66	2,66	-0,31	0,00	-3,60
V		-3,87	3,87	-11,04	-6,70	-9,81	-0,89	-11,97	-0,22	-4,55	0,73	-4,44
VI		-5,48	2,63	-8,30	-8,25	-10,23	-1,74	-12,93	-0,96	-4,64	0,51	-4,94
VII	-2,86	-2,99	-0,42	-7,94	-5,16	-1,87	-3,17	3,87	-4,33	-5,97		-3,08
VIII	-9,28	-0,69	-4,92	-8,42	-1,02	-2,96	4,49	2,59	-6,16	-7,45		-3,38
IX	-6,91	-6,34	5,42	-1,36	3,31	3,20	6,40	1,48	-6,24	-9,15		-1,02
X	-2,92	-3,82	13,83	12,47	7,09	6,15	8,13	-1,94	-3,74	5,41		4,07
XI	5,47	-0,80	11,36	14,45	7,83	3,65	10,22	3,79	2,78	6,69		6,55
XII	4,00	-2,84	5,84	10,76	8,38	7,66	10,05	1,24	6,03	5,96		5,71

Źródło: Materiały własne



Rys. 3. Wykres kształtowania się cen paliwa LPG w poszczególnych miesiącach danego roku w odniesieniu do średniej 12 miesięcznej

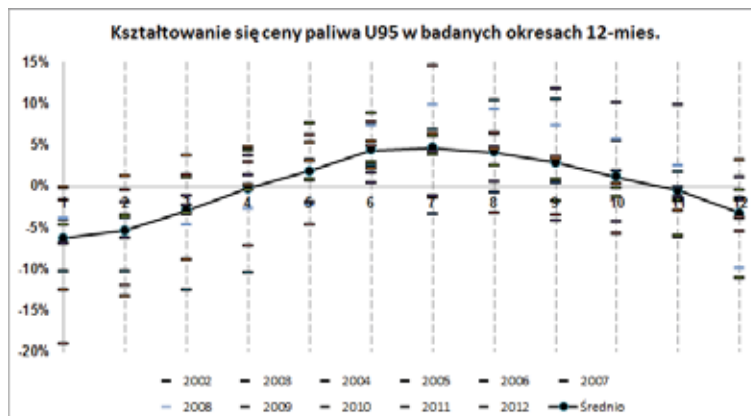
Źródło: Materiały własne

Tab.7. Zmienność cen paliwa U95 w latach 2002÷2012 dla poszczególnych miesięcy

Okres Mies.	Względna różnica ceny paliwa U95 w porównaniu ze średnią 12 miesięczną											Średnia
	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	
	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%
I		-1,59	-3,93	-6,88	-10,18	-12,48	-3,83	-19,06	-4,64	-0,19	-0,07	-6,29
II		-0,48	-3,44	-6,14	-10,24	-13,22	-3,81	-11,99	-3,71	-1,89	1,29	-5,36
III		1,42	1,15	-2,22	-12,52	-8,82	-4,59	-3,37	-3,16	-1,08	3,75	-2,95
IV		3,01	4,37	3,80	-10,34	0,19	-2,66	-7,14	-0,38	1,39	4,76	-0,30
V		6,24	7,62	-1,89	0,70	5,26	-2,23	-4,64	0,88	3,22	3,05	1,82
VI		7,78	8,82	1,60	2,63	5,40	7,35	4,93	2,91	0,43	2,16	4,40
VII	-3,33	-1,36	6,16	4,32	6,93	6,43	9,84	14,64	3,90	-1,12		4,64
VIII	-0,74	-3,14	6,30	4,83	10,36	4,60	9,33	6,49	2,57	0,55		4,12
IX	0,43	-3,44	-1,74	11,90	10,61	3,30	7,42	3,63	0,83	-4,11		2,88
X	1,86	-5,67	-0,15	10,16	5,62	0,33	5,77	-1,22	-1,26	-4,18		1,13

XI	-0,07	-6,02	-5,99	9,91	1,74	-2,93	2,58	-1,71	-1,60	-1,17		-0,52
XII	-1,36	-5,39	-11,06	-1,58	-3,79	3,18	-9,81	-3,67	-0,40	1,11		-3,28

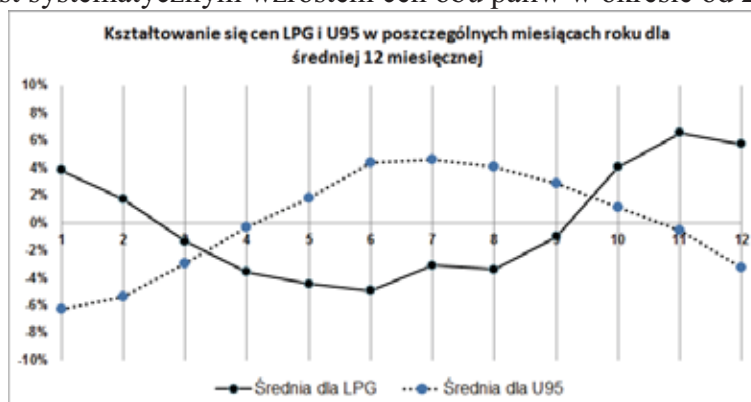
Źródło: Materiały własne



Rys. 4. Wykres kształtowania się cen paliwa U95 w poszczególnych miesiącach danego roku w odniesieniu do średniej 12 miesięcznej

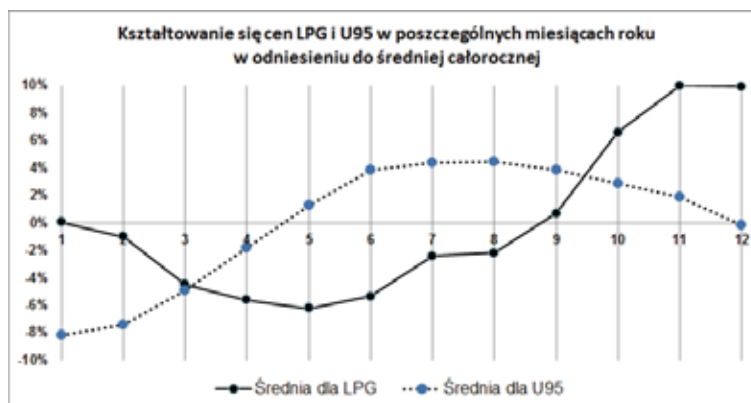
Źródło: Materiały własne

Na rys. 5 przedstawiono końcowy wykres dokonanej analizy dotyczącej zależności cenowych i ich zmienności w poszczególnych miesiącach roku dla paliwa LPG i U95. Dla porównania na rys. 6 przedstawiono wykres przedstawiający względne ceny paliw LPG i U95 odnoszące się do średniorocznej ceny danego paliwa. Wykresy zawarte na rys. 6 charakteryzują się większymi wahaniami cen w początkowych i końcowych miesiącach roku. Spowodowane jest systematycznym wzrostem cen obu paliw w okresie od 2002 do 2012.



Rys. 5. Kształtowania się cen paliwa LPG i U95 w poszczególnych miesiącach danego roku w odniesieniu do średniej 12 miesięcznej

Źródło: Materiały własne



Rys. 6. Kształtowania się cen paliwa LPG i U95 w poszczególnych miesiącach danego roku w odniesieniu do średniej ceny rocznej danego paliwa

Źródło: Materiały własne

PODSUMOWANIE

Analizując charakterystykę kształtowania się cen paliw U95 i LPG w poszczególnych miesiącach rozpatrywanego okresu można zauważyć pewną cykliczność roczną w zmianach cen LPG i U95. Zmienność cen paliwa U95 i LPG w poszczególnych miesiącach roku nie pokrywa się. Oznacza to, że istnieją inne czynniki sezonowe wpływające na kształtowanie się ich cen niż tylko korelacja z ceną ropy naftowej.

Zmienność cen paliwa LPG jest dwuczynnikowa. Oprócz popytu generowanego ze strony użytkowników pojazdów na zmienność cen LPG ma wpływ również popyt na to paliwo ze strony odbiorców wykorzystujących LPG do celów grzewczych. Ceny LPG osiągają maksima roczne w IV kwartale roku (początek sezonu grzewczego). Najniższe ceny roczne występują w okresach późno wiosennym i wakacyjnym. Zatem kierując się względami ekonomicznymi uzasadnione jest inwestowanie w paliwo na przyszły sezon grzewczy w okresie maj-czerwiec. Taka inwestycja może ograniczyć koszt zakupu paliwa co celów grzewczych o ok. 10%.

Na zmienność cenową paliwa LPG w poszczególnych miesiącach roku, oprócz czynników związanych ze zwiększonym popytem związanym z rynkiem grzewczym (okres jesienno-zimowy) ma wpływ również zmiana proporcji składników mieszaniny węglowodorów w tym okresie. Zwiększenie zawartości propanu względem butanu w gazie LPG w tym okresie (mieszanka zimowa) powoduje zwiększenie również wartości opałowej paliwa, a tym samym zmniejszenie spalania. Rekompensuje to zwiększenie ceny paliwa LPG w okresie zimowym.

Zmienność cen paliwa U95 jest w zasadzie jednoczynnikowa. Wiąże się z głównie z popytem na ten rodzaj paliwa ze strony użytkowników pojazdów. Wyjaśnia to zjawisko zwiększenia się cen w okresie letnim (okres nasilonych wyjazdów wakacyjnych) o ok. 4,5% w stosunku do średniej ceny 12-miesięcznej i obniżenie się cen w okresie zimowym (gorsze warunki pogodowe i drogowe) o ok. 6% w stosunku do średniej ceny 12-miesięcznej.

BIBLIOGRAFIA

1. PN-EN 589:2009, *Paliwa do pojazdów samochodowych – LPG – Wymagania i metody badań*, Wydawnictwo PKN, Warszawa 2009.
2. Dz.U. nr 251, poz. 1851, *Rozporządzenie Ministra Gospodarki w sprawie wymagań jakościowych dla gazu skroplonego (LPG)*, Warszawa 2006.
3. Dyrektywa 2001/77/WE, *Dyrektywa w sprawie wspierania produkcji na rynku wewnętrznym energii elektrycznej wytwarzanej ze źródeł odnawialnych*, Parlament Europejski, Bruksela 2001.

4. Beszterda R., Gonet K., Olechowski A., Stępień R., *Raport Roczny POGP 2008*, Polska Organizacja Gazu Płynnego, Warszawa 2009.
5. Beszterda R., Szozda M., Olechowski A., *Raport Roczny POGP 2009*, Polska Organizacja Gazu Płynnego, Warszawa 2010.
6. Beszterda R., Szozda M., Olechowski A., *Raport Roczny POGP 2010*, Polska Organizacja Gazu Płynnego, Warszawa 2011.
7. Buczaj M., *Wykorzystanie alternatywnych źródeł zasilania pojazdów w świetle norm i dyrektyw UE na przykładzie Polski*, Motrol, Motoryzacja i energetyka rolnictwa, tom 8/2006, Lublin 2006.
8. Buczaj M., Pietrzyk W., *Oplacalność zastosowania LPG jako paliwa alternatywnego do zasilania pojazdów w latach 2002-2011*, Motrol, Motoryzacja i energetyka rolnictwa, tom 14/2012, Lublin 2012.
9. Buczaj M., *Kształtowanie się cen paliwa LPG oraz ich zmienność w porównaniu z paliwem U95 w latach 2002-2011*, TTS – Technika Transportu Szynowego 2012, nr 9
10. Gera K., Olechowski A., Szozda M., *Raport Roczny POGP 2011*, Polska Organizacja Gazu Płynnego, Warszawa 2012.
11. Górski W., *Stan normalizacji LPG w Polsce – gatunek A czy B?* Instytut Nafty i Gazu, Nafta-Gaz nr 2, Kraków 2010.
12. Januła J., *Wybrane aspekty zasilania silników z zapłonem iskrowym propanem-butanem*, Materiały Konferencyjne KONMOT'94. Kraków – Raba Niżna 1994.
13. Majerczyk A., Taubert S., *Układy zasilania gazem propan-butan*, Wydawnictwa Komunikacji i Łączności, Warszawa 2003.
14. Olsza M., *Stosowanie norm nieobowiązkowe, a rynek LPG... Rośnie z roku na rok*, Materiały Centrum Informacji o Rynku Energii, CIRE 2004.

VOLATILITY OF LPG FUEL PRICES AND U95 PETROL PRICES IN THE PARTICULAR MONTHS IN THE PERIOD OF 2002-2012

Abstract

LPG fuel currently is the main alternative fuel used to supply of vehicles. The LPG market was come into being in the 90's twentieth century in Poland. The end of the twentieth century and the beginning of the twenty-first century was characterized by dynamic development of the LPG market. LPG market, sales of LPG and volume of vehicles adapted to supply LPG are stabilized since 2005. In the last few years have visible a certain trends in formation of fuel prices in particular month of the year. This article presents an analysis on the volatility of LPG fuel price and U95 petrol price in individual months for the last ten years.

Autor:

dr inż. **Marcin Buczaj** – Politechnika Lubelska, Katedra Inżynierii Komputerowej i Elektrycznej, m.buczaj@pollub.pl