

## CONFORMITY INSPECTIONS OF THE INSTALLATION METHOD OF THE SYSTEM ADAPTING A GIVEN VEHICLE TYPE TO RUN ON LPG

Marek Maj, Dariusz P. Wiśniewski, Krzysztof Mystkowski

Motor Transport Institute, Quality Control Department  
Jagiellońska Street 80, 03-301 Warszawa, Poland  
tel.: +48 22 8112933  
e-mail: zkj@its.waw.pl

### Abstract

The paper presents procedures related to obtaining type approval certification for the installation method of the system adapting a given vehicle type to be powered by LPG and reviews current legislation concerning it.

There is also some important information published, regarding installation of the vehicle CNG supply system, and methods of the gas storages.

There are admissible values of the exhaust fumes pollutants emission content (emission standards EURO) presented in a tabulated form for comparison and also the information on the elements of LPG supply systems, whose installation on the vehicles is obligatory in order to meet the 67.01. UN-ECE Regulation requirements.

Later on the paper presents, in the tabulated form, the number of conformity inspections of the installation method of the system adapting the given vehicle type to be powered by LPG, carried out by the Quality Control Department, and also most important physico-chemical properties of fuels as like: CNG, diesel oil, petrol and LPG.

At the same time, the essential conclusions are published, of the inspections carried out by Quality Control Department in the establishments dealing with the LPG systems installations, together with the analysis of the discrepancies observed during the inspections. Additionally there is a list of some possible consequences of an improper gas system installation.

In the summary of the paper, there is a reference made to the UN-ECE Nr 115 Regulation, whose introduction could regulate the market of the vehicle LPG systems. But to make it binding, all states have to adopt it to their legislations.

The most important changes, affecting the parties installing the vehicle LPG systems, that are introduced by the Nr 115 Regulation, are related to obtaining the type approval, as it will be necessary to have gas system type approval certification linked with a particular engine type of a given motor vehicle, i.e. a dedicated system.

Obtaining type approval necessitates in the need to meet more stringent technical requirements than the current ones. New type approvals will concern only a narrow group of vehicle, as even within one vehicle make, there will be several type approval certificates.

**Keywords:** controls, Approval Certification, Liquefied Petroleum Gas, UN ECE Regulation

## KONTROLE ZGODNOŚCI SPOSOBU MONTAŻU INSTALACJI PRZYSTOSOWUJĄCEJ DANY TYP POJAZDU DO ZASILANIA GAZEM PROPAN-BUTAN (LPG)

### Streszczenie

W artykule opisano procedury związane z uzyskaniem świadectwa homologacji sposobu montażu instalacji przystosowującej dany typ pojazdu do zasilania gazem LPG (propan-butan), dokonano przeglądu obecnie obowiązujących aktów prawnych w omawianym zakresie. Zamieszczono także kilka istotnych informacji nt. instalacji zasilania pojazdów gazem ziemnym CNG (Compressed Natural Gas) oraz sposoby jego magazynowania. W formie tabelarycznej zamieszczono i porównano dopuszczalne wartości emisji składu substancji zanieczyszczających spaliny (normy emisji EURO), a także zamieszczono informacje nt. elementów instalacji gazowych LPG, które obowiązkowo muszą być zamontowane w pojazdach, tak aby spełnione zostały wymagania Regulaminu EKG ONZ Nr 67.01.

W dalszej części pracy zaprezentowano w formie wykresu ilość przeprowadzonych przez Zakład Kontroli Jakości kontroli zgodności sposobu montażu instalacji przystosowującej dany typ pojazdu do zasilania gazem LPG, oraz pokazano najważniejsze właściwości fizyko-chemiczne paliw takich jak gaz ziemny, olej napędowy, benzyna i gaz propan-butan.

Jednocześnie zaprezentowano najważniejsze wnioski z kontroli przeprowadzonych przez ZKJ w zakładach zajmujących się montażem instalacji LPG, a także przeprowadzono analizę zauważonych podczas kontroli niezgodności. Ponadto przedstawiono w punktach, niektóre następstwa nieprawidłowego montażu instalacji gazowych.

W podsumowaniu referatu odniesiono się także do Regulaminu EKG ONZ Nr 115, którego wejście w życie mogłoby uporządkować rynek samochodach instalacji gazowych LPG. Aby Regulamin 115 miał moc wiążącą, poszczególne kraje muszą wprowadzić go do swojego prawodawstwa.

Najważniejsze zmiany dla instalatorów samochodowych instalacji LPG, jakie wprowadza Regulamin 115, wiążą się z uzyskaniem homologacji, bowiem zgodnie z Regulaminem 115, trzeba będzie posiadać świadectwo homologacji na instalacje gazowe w połączeniu z określonymi typami silnika w konkretnym typie pojazdu, a więc dedykowane systemy.

Uzyskanie homologacji wiąże się z koniecznością spełnienia bardziej restrykcyjnych od obecnych warunków technicznych. Nowe homologacje dotyczą tylko wąskiej grupy pojazdów, gdyż w ramach nawet jednej marki funkcjonować będzie kilkanaście różnych świadectw.

**Słowa kluczowe:** kontrole, świadectwo homologacji, gaz LPG, Regulamin EKG ONZ

## 1. Wstęp

Zgodnie z obecnie obowiązującymi w kraju aktami prawnymi, Instytut Transportu Samochodowego (ITS) przeprowadza kontrolę zgodności sposobu montażu instalacji przystosowującej dany typ pojazdu do zasilania gazem LPG w firmach właścicieli świadectw homologacji oraz ich zakładach montażowych.

Aby móc w pełni legalnie przeprowadzać montaż instalacji gazowych w samochodach podmiot, który będzie montował instalacje gazowe LPG powinien zostać zgłoszony do tzw. sieci dealerskiej firmy, która uzyskała świadectwo homologacji sposobu montażu instalacji LPG w pojazdach. Zgłoszenie takie jest realizowane poprzez firmę właściciela świadectwa homologacji w Instytucie Transportu Samochodowego.

Według stanu na dzień 25.04.2008r., na liście ITS zakładów posiadających świadectwo homologacji sposobu montażu instalacji przystosowującej dany typ pojazdu do zasilania gazem zarejestrowanych jest 47 posiadaczy świadectw homologacji LPG oraz 9 posiadaczy świadectw homologacji CNG, z których praktycznie każdy posiada swoją sieć dealerską.

Przy spełnieniu szeregu warunków przez zakład montażowy (m.in. zakład ten powinien przedstawić w ITS kopie faktur zakupu analizatora spalin oraz certyfikowanego przyrządu do kontroli szczelności instalacji LPG), dokładna nazwa firmy (zakładu montażowego) oraz jej adres są umieszczane na witrynie internetowej ITS, na liście danego właściciela świadectwa homologacji, do którego sieci dealerskiej zakład montażowy przystąpił. Od tej chwili podmiot dokonujący montażu instalacji może legalnie korzystać ze świadectwa homologacji i prowadzić działalność montażową instalacji gazowej LPG lub CNG.

## 2. Proces uzyskiwania świadectwa homologacji sposobu montażu

Rozpoczynając proces uzyskania świadectwa homologacji sposobu montażu podmiot ubiegający się o świadectwo homologacji po zamontowaniu instalacji gazowej LPG w pojeździe jest zobligowany do dostarczenia samochodu do badań homologacyjnych na zgodność z wymaganiami regulaminów EKG ONZ w szczególności dotyczących emisji zanieczyszczeń i zużycia paliwa.

Powyższe badania całopojazdowe w kraju są przeprowadzane przez akredytowane laboratoria w Instytucie Transportu Samochodowego w Warszawie.

W przypadku spełnienia wymagań, podmiot uzyskuje świadectwo homologacji na przedstawiony do badań typ pojazdu wyposażony w konkretny układ zasilania LPG. Świadectwo homologacji sposobu montażu instalacji LPG jest wydawane przez władzę homologacyjną tj. Ministerstwo Transportu na podstawie pozytywnych wyników w/wym. badań.

W badaniach istotne znaczenie ma poprawność zabudowy układu zasilania gazem LPG w przedstawionych do oceny pojazdach (Rozporządzenie Ministra Infrastruktury Dz.U. Nr 32/2003,

poz. 262 wraz z późniejszymi zmianami) oraz emisja zanieczyszczeń z układu wydechowego przy zasilaniu LPG według Regulaminu EKG ONZ nr 83 (Tab. 1) [1].

Tab. 1. Dopuszczalne wartości emisji składu substancji zanieczyszczających spalin [g/km]  
 Tab. 1. Permissible values of composition emission of the of pollutants emission of the exhaust fumes

	Obowiązuje	PM ON	NO <sub>x</sub>			HC			CO		
			ON	LPG	Benzyna	ON	LPG	Benzyna	ON	LPG	Benzyna
<b>EURO I</b>	01.07.1992	0,14				0,97 (HC+NO <sub>x</sub> )	0,97 (HC+NO <sub>x</sub> )	0,97 (HC+NO <sub>x</sub> )	2,88		4,05
<b>EURO II</b>	01.01.1996	0,10				0,70	0,50 (HC+NO <sub>x</sub> )	0,50 (HC+NO <sub>x</sub> )	1,06		3,28
<b>EURO III</b>	01.01.2000	0,05	0,50	0,15	0,15	0,56	0,20	0,20	0,64	2,30	2,30
<b>EURO IV</b>	01.01.2005	0,025	0,25	0,08	0,08	0,30	0,10	0,10	0,50	1	1
<b>EURO V projekt</b>	01.01.2009	0,005	0,20	0,06	0,06	0,25	0,075	0,075	0,50	1	1

PM - cząstki stałe

Tab. 2. Elementy układu zasilania gazem LPG podlegające badaniom homologacyjnym na zgodność z Regulaminem 67 EKG ONZ

Tab. 2. Elements of the arrangement of feeding with LPG gas being subject to certification examinations to the conformity to Rules 67 EKG ONZ

NAZWA ELEMENTU	Regulamin 67 EKG ONZ		
	wersja podstawowa	seria 01 poprawek	seria 02 poprawek
zbiornik	TAK	TAK	TAK
osprzęt zbiornika	TAK	TAK	TAK
parownik	TAK	TAK	TAK
regulator ciśnienia	TAK	TAK	TAK
zawory odcinające	TAK	TAK	TAK
zawory przeciwpowrotne, złącza serwisowe			
przewód elastyczny	TAK	TAK	TAK
wlew paliwa	TAK	TAK	TAK
wtryskiwacze	NIE	TAK	TAK
pompa LPG	NIE	TAK	TAK
czujniki ciśnienia i temperatury	NIE	TAK	TAK
nadciśnieniowe zawory bezpieczeństwa przewodu gazowego	NIE	TAK	TAK
elektroniczna jednostka sterująca	NIE	TAK	TAK
zespoły filtra LPG	NIE	TAK	TAK
złącza robocze	NIE	TAK	TAK

Kontrolą objęte są także elementy instalacji gazowej, które zgodnie z Regulaminem EKG ONZ Nr 67 podlegają homologacjom cząstkowym. W Tab.2 zestawiono elementy układu zasilania gazem, które podlegają cząstkowym badaniom homologacyjnym na zgodność z wymaganiami Regulaminu 67 EKG ONZ [2].

Po uzyskaniu świadectwa homologacji sposobu montażu instalacji przystosowującej dany typ pojazdu do zasilania gazem, posiadacz homologacji może przystąpić do wykonywania montażu-zabudowy instalacji do danego typu pojazdów i wypisywać wyciągi, które są potwierdzeniem wykonanego prawidłowo i zgodnie ze świadectwem homologacji montażu instalacji gazowej LPG.

W wielu przypadkach właściciele świadectw homologacji nie posiadają warunków montażowych ani wyposażenia pomiarowego, a sam montaż instalacji gazowych jest wykonywany przez zakłady montażowe zgłoszone do ITS i znajdujące się na liście dealerskiej firm uprawnionych do montażu instalacji LPG.

W takich przypadkach zakłady montażowe mogą także wystawiać wyciągi ze świadectw homologacji, które po zaakceptowaniu przez osoby uprawnione do podpisywania wyciągów w firmach właścicieli homologacji, są przekazywane właścicielowi pojazdu. Właściciel pojazdu jest zobowiązany w terminie 30 dni od daty montażu zgłosić fakt zamontowania instalacji gazowej w Wydziale Komunikacji.

### 3. Kontrola zgodności sposobu montażu

Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 24 grudnia 2003r., w sprawie homologacji sposobu montażu instalacji przystosowującej dany typ pojazdu do zasilania gazem (Dz.U. Nr 232 z dnia 31 grudnia 2003 r. poz. 2333) Instytut Transportu Samochodowego został upoważniony do przeprowadzania zarówno badań homologacyjnych w omawianym zakresie, jak i kontroli zgodności sposobu montażu instalacji gazowych [3].

Wspomnianą kontrolę ITS przeprowadza zarówno w firmach właścicieli świadectw homologacji jak i w zakładach montażowych będących w ich sieci dealerskiej. Kontrola ma na celu sprawdzenie czy montaż instalacji gazowej w pojazdach jest wykonywany zgodnie z zaaprobowanym w badaniach homologacyjnych typu. Sprawdzane są odczytanie podzespołów instalacji zgodnie z Regulaminem EKG ONZ nr 67, zgodność z wymaganiami Rozporządzenia Ministra Infrastruktury (Dz.U. Nr 32 poz. 262) i innymi obowiązującymi normami. Kontroli podlega też m.in. wyposażenie kontrolno-pomiarowe, którym dysponuje kontrolowany, dokumentacja pomontażowa, w tym procedura obiegu wyciągu ze świadectwa homologacji.

Ponadto sprawdzeniu podlega dokumentacja, która jest potwierdzeniem, że kontrolowany przeprowadza wewnętrzną kontrolę montowanej instalacji gazowej w pojeździe. Kontrola obejmuje po zabudowie instalacji LPG także sprawdzenie emisji zanieczyszczeń spalin (CO, HC) z pojazdu zasilanego paliwem gazowym.

Emisja zanieczyszczeń spalin jest przeprowadzana na stanowisku montażowym z zastosowaniem przenośnego analizatora spalin, który powinien mieć aktualne świadectwo legalizacji pierwotnej lub ponownej.

Pomiar emisji jest wykonywany podczas pracy pojazdu na biegu jałowym oraz przy podwyższonej prędkości obrotowej silnika. Uzyskane wyniki kontroli są następnie porównywane z wartościami dopuszczalnymi, których nie mogą przekraczać (Tab. 3).

Tab. 3. Wartości dopuszczalne zanieczyszczeń spalin i współczynnika nadmiaru powietrza  
Tab. 3. Permissible values of pollutants exhaust fume and factor of the air excess

Lp.	Pojazd	Prędkość obrotowa silnika	Zawartość CO w % objętości spalin, CH w ppm (cząstki na milion) oraz współczynnik $\lambda$ dla pojazdu zarejestrowanego po raz pierwszy						
			Do dnia 30.09.1986r.	Od dnia 1.10.1986r. do 30.06.1995r.	Od dnia 1.07.1995r. do dnia 30.04.2004r.			Od dnia 1 maja 2004r.	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
			CO	CO	CO	HC	$\lambda$	CO	$\lambda$
1	Motocykl	Bieg jałowy	5,5	4,5	4,5	-	-	4,5	-
2	Inny pojazd samochodowy <sup>1</sup>	Bieg jałowy	4,5	3,5	0,5	100	-	0,3	-
		2.000 min <sup>-1</sup> do 3000 min <sup>-1</sup>	-	-	0,3	100	0,97-1,03	0,2	0,97-1,03

<sup>1</sup> Dla pojazdu zarejestrowanego po raz pierwszy po dniu 31.12.1996 r., wyposażonego w silnik o pojemności sokuwej poniżej 700 cm<sup>3</sup>, dopuszcza się wartości określone w kolumnie 5; wartości podane w kolumnach 6, 7 i 8 nie dotyczą pojazdu, dla którego w świadectwie homologacji potwierdzono wartości wyższe, stanowiące dla tego pojazdu kryterium oceny.

W przypadku firm właścicieli świadectw homologacji sprawdzeniu podlega także istnienie rejestru wydawanych wyciągów ze świadectw homologacji, obecność systemu zabezpieczającego zgodność montażu z wymaganiami, a także zgodność stosowania elementów instalacji gazowych ujawnionych na wyciągach z elementami instalacji, na które w/wym. firmy otrzymały świadectwa homologacji.

#### 4. Rynek samochodowych instalacji gazowych

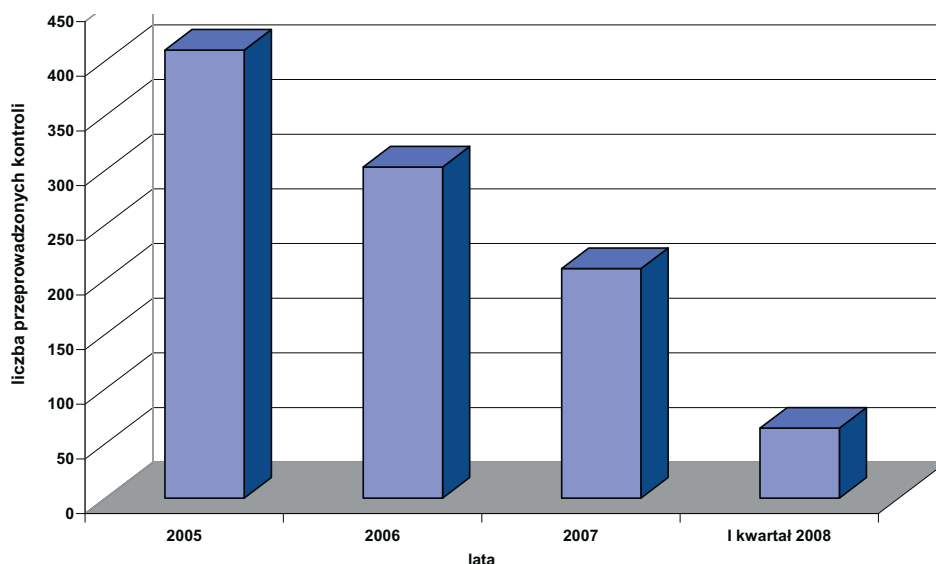
Dotychczas dużą popularnością wśród polskich kierowców cieszyły się samochodowe instalacje gazowe na gaz propan –butan, potocznie zwane LPG. Według różnych źródeł po polskich drogach jeździ ponad 2 miliony samochodów zasilanych tym paliwem.

Jak wynika z obserwacji poczynionych przez inspektorów Zakładu Kontroli Jakości ITS, podczas przeprowadzania kontroli zgodności montażu instalacji zasilania gazem, z roku na rok liczba przeprowadzanych montażu instalacji maleje. Jest to spowodowane głównie faktem ustawicznego podnoszenia przez polski rząd stawek akcyzy na paliwo, jakim jest propan-butan, co wiąże się ze wzrostem jednostkowej ceny za litr auto-gazu. Poza tym wielu kierowców w przeciągu kilku ostatnich lat zrezygnowało z zakupu samochodu z silnikiem o zapłonie iskrowym na rzecz coraz bardziej popularnego i ekonomicznego diesla.

Z obserwacji poczynionych przez Zakład Kontroli Jakości wynika także, że coraz więcej zakładów montażowych rezygnuje z dotychczas prowadzonej działalności.

Z Rys.1 wynika, że w 2005 roku, kiedy ITS rozpoczął przeprowadzanie kontroli zgodności, łącznie skontrolowano 410 firm. W roku 2006 kontrolą objęto już tylko 303 firmy, a w roku 2007-210 firm. W I kwartale 2008 roku przeprowadzono łącznie 67 kontroli.

Malejąca liczba kontroli w zakładach montażowych ma bezpośrednie przełożenie na liczbę zakładów, która zrezygnowała już z prowadzenia montażu instalacji LPG w pojazdach.



Rys. 1. Liczba przeprowadzonych kontroli przez ZKJ w latach 2005-2008 (I kwartał)  
Fig. 1. Amount of controls carried out by ZKJ from 2005 to 2008 years (I quarter)

Obecnie obowiązujące przepisy prawne m.in. (Regulamin EKG ONZ nr 110), dopuszczają możliwość przystosowania pojazdu do zasilania gazem ziemnym, sprężonym CNG (Compressed Natural Gas).

Według wykazu sieci dealerskich uprawnionych do montażu instalacji gazowych w pojazdach, którą administruje Instytut Transportu Samochodowego, obecnie 9 firm posiada już świadectwa homologacji na montaż instalacji zasilania gazem ziemnym sprężonym (CNG). Zgodnie z przepisami, firmy te mogą wystawiać wyciągi ze świadectw homologacji.

Praktycznie każdy właściciel homologacji umieszczony w wykazie, posiada także swoją listę zakładów montażowych, którym może sprzedawać instalacje gazowe CNG.

Niemniej jednak w Polsce montaż instalacji na gaz ziemny w pojazdach osobowych, nie cieszy się tak dużą popularnością, jak sprężony gaz propan-butan (LPG). Jest to w dużej mierze spowodowane dość wysokim kosztem instalacji CNG, a także brakiem dostatecznie dużej liczby stacji tankowania. W całej Polsce znajduje się ok. 27 stacji tankowania gazu ziemnego CNG. Znajdują się one głównie w dużym aglomeracjach miejskich, takich jak Warszawa, Kraków, Trójmiasto, Poznań, Bydgoszcz oraz Olsztyn.

Tab. 4. Wybrane właściwości fizyko – chemiczne paliw  
Tab. 4. Selected physico-chemical properties of fuels

Własność	Jednostka	CNG	LPG	Benzyna	Olej napędowy
Gęstość w warunkach magazynowania	kg/m <sup>3</sup>	160 (15 <sup>0</sup> ; 20MPa)	536 (15 <sup>0</sup> C; 1,5MPa)	760 (15 <sup>0</sup> C; 0,1MPa)	850 (15 <sup>0</sup> C; 0,1MPa)
Gęstość w warunkach normalnych	kg/m <sup>3</sup>	0,72	2,06	760	850
Wartość opałowa	MJ/kg	49,3	46,1	44	42
Stała stechiometryczna	kg/kg	17,1	15,7	14,9	14,5
Liczba oktanowa	-	110	115	95-98	-
Liczba cetanowa	-	-	-	-	51-55
Temperatura wrzenia	K	111,5	231	303-478	443-633
Temperatura samozapłonu (0,1MPa)	K	813	723-783	753-823	508

Z tego też względu, a także ze względów ekonomicznych i ochrony środowiska, instalacje zasilania CNG cieszą się dość dużą popularnością w autobusach miejskich. Kilka miast zdecydowało się przynajmniej częściowo przystosować swój tabor do zasilania gazem. W dużej mierze decyzja przystosowania autobusów do zasilania CNG spowodowana była korzystnym wynikiem ekonomicznym stosowania taboru zasilanego tym paliwem. Jako paliwo jest ono zdecydowanie tańsze nie tylko od benzyny i oleju napędowego, ale także od gazu propan - butan.

Zalet stosowania metanu do zasilania pojazdów samochodowych jest bardzo dużo. Jednak zasadniczą i najczęściej przytaczaną jest ekologiczność metanu.

Paliwo to jest znacznie czystsze w procesie spalania od tradycyjnych, będących pochodnymi ropy naftowej.

Podczas spalania tego paliwa, samochód emituje o ponad 20% mniej dwutlenku węgla, niż taki sam pojazd zasilany benzyną lub olejem napędowym. Nie występuje ponadto praktycznie emisja cząstek stałych PM.

Pojazdy napędzane gazem ziemnym mają też jednak pewien mankament. Jest nim mała gęstość energetyczna gazu ziemnego. Powoduje to, że zbiorniki tego paliwa zajmują więcej miejsca, niż ich konwencjonalne odpowiedniki, a dodatkowo pojazdy na gaz ziemny mają mniejszy zasięg, wynoszący około 300 km na jednym tankowaniu (w zależności od pojemności zbiorników).

W Tab. 4 przedstawiono własności fizykochemiczne wybranych paliw. Jak wynika z tabeli, w normalnych warunkach użytkowania gęstość gazu ziemnego jest bardzo mała (ok. 0,720 kg/m<sup>3</sup>),

ponad tysiąc razy mniejsza w porównaniu do tradycyjnych ciekłych paliw węglowodorowych ( $760 \text{ kg/m}^3$  dla benzyny oraz  $850 \text{ kg/m}^3$  dla oleju napędowego).

Dlatego też w celu zapewnienia pojazdowi zasilanemu metanem zasięgu ruchu porównywalnego z pojazdem zasilanym tradycyjnie stosuje się dwie metody jego magazynowania: gaz ziemny sprężony CNG, oraz gaz ziemny skroplony LNG.

W przypadku pierwszej metody CNG jest magazynowany w pojeździe po sprężeniu do ciśnienia około 20 MPa. Wymaga to stosowania odpowiednio wytrzymałych zbiorników ciśnieniowych. Do niedawna jedynym rozwiązaniem były grubościenne butle stalowe, których największą wadą była masa własna. Obecnie coraz częściej zaczynają być stosowane zbiorniki wykonane z polimerów wzmocnionych włóknami szklanymi lub węglowymi. Zastosowanie polimerów do produkcji zbiorników pozwoliło znacznie obniżyć ich masę własną.

Zbiorniki do magazynowania metanu można podzielić na grupy wg stosunku pojemności wodnej zbiornika wyrażonej w  $\text{dm}^3$  do jego masy własnej wyrażonej w kg: CNG I - stosunek wynosi 1, są to przeważnie zbiorniki stalowe, CNG 2 - stosunek wynosi 5 - metalowe tuleje zbrojone ciągłym włóknem przesyconym żywicą (owinięcie w postaci obręczy), CNG 3 i CNG 4 - stosunek wynosi 3 - metalowe tuleje zbrojone ciągłym włóknem przesyconym żywicą (owinięcie całkowite) oraz ciągłe włókno przesycone żywicą z niemetalową tuleją (całe kompozytowe) [5].

Sprężanie gazu CNG do ciśnienia 20 MPa pozwala na ok. 220-krotne zwiększenie gęstości magazynowanej energii zawartej w jednostce objętości paliwa ( $\rho_{\text{CNG}} = 160 \text{ kg/m}^3$ ). W porównaniu do tradycyjnych ciekłych paliw węglowodorowych (benzyna i olej napędowy) jest to i tak niewielka wartość, dlatego w celu zapewnienia porównywalnego zasięgu z pojazdem zasilanym tradycyjnie, zbiorniki na CNG muszą mieć znacznie większą pojemność niż zbiorniki paliwa na benzynę czy olej napędowy.

Najczęściej stosowane pojemności zbiorników to 110 litrów pojemności wodnej (dwie butle po 55 litrów), co pozwala na zatankowanie ok.  $22 \text{ m}^3$  gazu, co z kolei powinno zapewnić zasięg pojazdu minimum 200 km.

Druga metoda magazynowania metanu polega na schłodzeniu gazu w procesie skraplania do temperatury  $-160^\circ\text{C}$ , co pozwala zredukować jego objętość kilkaset razy. Dzięki takiemu zabiegowi gęstość energii skroplonego gazu ziemnego wzrasta.

## **5. Spostrzeżenia kontrolne**

Inspektorzy Zakładu Kontroli Jakości (ZKJ) Instytutu Transportu Samochodowego przeprowadzili łącznie w latach 2005 - I kwartał 2008, 967 kontroli zgodności sposobu montażu instalacji przystosowującej dany typ pojazdu do zasilania gazem LPG. Przeprowadzono kontrole zarówno u właścicieli świadectw homologacji oraz w zakładach montażowych, zarejestrowanych w ich sieciach dealerskich i umieszczonych w wykazie ITS.

Kontrolą objęto zakłady montażowe znajdujące się na terenie całej Polski. Na potrzeby kontroli w ZKJ opracowano ujednolicone procedury kontrolne.

W wyniku przeprowadzonych kontroli, inspektorzy w największej liczbie przypadków nakazali usunięcie nieprawidłowości związanych z prowadzeniem dokumentacji związanej z rejestracją wyników kontroli zamontowanych instalacji gazowych, a także brakiem nadzoru nad wyposażeniem pomiarowym (brak świadectw legalizacji pierwotnej lub ponownej analizatorów spalin). Podobnie w dużej liczbie przypadków nakazano usunięcie niezgodności związanych z nieprawidłowym sposobem obiegu dokumentacji pomontażowej, z tym, że w ostatnim okresie odnotowano pewną poprawę w tym zakresie. Prawdopodobnie jest to spowodowane wprowadzeniem przez posiadaczy świadectw homologacji elektronicznego obiegu dokumentacji pomontażowej, w tym wyciągów ze świadectw homologacji.

W wielu spośród skontrolowanych firm nakazano ponadto posiadania dokumentacji związanej z systemem zabezpieczającym zgodność montażu z obowiązującymi wymaganiami.

Dokumentacja ta powinna być dostarczona każdemu zakładowi montażowemu zaraz po wpisaniu na listę dealerską przez właścicieli świadectw homologacji. Zgodnie z tą dokumentacją zakład montażowy ma możliwość m.in. wykonywania montażu instalacji gazowych zgodnie z typem homologowanym.

W szeregu przypadkach nakazano wyeliminowanie nieprawidłowości, co do sposobu montażu poszczególnych elementów instalacji zasilania gazem w pojazdach. Nieprawidłowy montaż zbiornika gazu, niezachowanie regulaminowej odległości przewodów gazowych LPG od źródeł ciepła, nieprawidłowo umocowany reduktor/parownik, brak tulei wentylacyjnej obudowy gazoszczelnej wielozaworu zbiornika, nieestetyczny montaż podzespołów, to tylko niektóre zauważone podczas kontroli uchybienia.

W wyniku przeprowadzonych kontroli w zakładach właścicieli świadectw homologacji, inspektorzy ZKJ stwierdzili także inne niezgodności. Dotyczyły one głównie braku nadzoru nad zakładami montażowym, będącymi w sieciach dealerskich, braku stosowania dokumentacji związanej z opisem systemu jakości zabezpieczającego zgodność montażu instalacji LPG z wymaganiami, a także nagminne stosowanie elementów instalacji, na które posiadacz homologacji nie posiadał stosownych rozszerzeń. Nakazano bezwzględne usunięcie tych nieprawidłowości.

Wiele zastrzeżeń odnosiło się także do nieprawidłowo opracowanych druków wyciągów ze świadectw homologacji. Niezgodności odnosiły się do ilości elementów instalacji objętych homologacją i ujawnionych na wyciągach.

Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych pojazdów oraz zakresu ich niezbędnego wyposażenia (Dz.U. Nr 32/2003 poz. 262 wraz z późniejszymi zmianami), istnieje zarówno wyposażenie obowiązkowe jak i wyposażenie dopuszczalne. Zgodnie z w/wym. rozporządzeniem na wyciągach ze świadectw homologacji powinny zostać zawarte wszystkie elementy instalacji zasilania gazem posiadające numer homologacji.

Ponadto, w wielu zakładach montażowych kontrolerzy ITS stwierdzali nagminne stosowanie przez zakład montażowy przewodów miedzianych, nieprawidłowo oznakowanych lub nieposiadających w ogóle żadnego oznakowania. Zgodnie z wymaganiami dokumentów normatywnych, stosowane w samochodowej instalacji gazowej przewody miedziane o średnicy  $\varnothing 6$  mm oraz  $\varnothing 8$  mm, powinny posiadać oznakowanie w postaci symbolu R 67.01 LPG. Ponadto, przewody powinny być bez szwu i posiadać izolację wykonaną z PCV. Nakazano usunięcie tych nieprawidłowości.

## 6. Zakończenie

Dla uporządkowania rynku instalacji gazowych EKG ONZ opracowała i ogłosiła Regulamin Nr 115 [4]. Został on stworzony w celu ujednoczenia obowiązujących zasad homologacji układów zasilania pojazdów zarówno dla gazu płynnego jak i gazu ziemnego dla systemów typu retrofit, czyli takich instalacji, które zostały zainstalowane już po pierwszej rejestracji samochodu.

Z końcem października 2003 r., Regulamin ten zaczął obowiązywać m.in. w krajach Unii Europejskiej. Może on również być stosowany i w tych spoza UE, które zaakceptowały stosowny system homologacji europejskiej i tego Regulaminu. Aby Regulamin 115 miał moc wiążącą, poszczególne kraje muszą wprowadzić go do swojego prawodawstwa.

Najważniejsze zmiany dla instalatorów samochodowych instalacji LPG, jakie wprowadza Regulamin 115, wiążą się z uzyskaniem homologacji. Homologacje nie obejmują bowiem tylko samych instalacji gazowych. Zgodnie z Regulaminem 115, trzeba posiadać świadectwo homologacji na instalacje gazowe w połączeniu z określonymi typami silnika w konkretnym typie pojazdu.



Uzyskanie homologacji wiąże się z koniecznością spełnienia bardziej restrykcyjnych od obecnych warunków technicznych. Nowe homologacje dotyczą tylko wąskiej grupy pojazdów, gdyż w ramach nawet jednej marki funkcjonować będzie kilkanaście różnych świadectw.

Zgodnie z postanowieniem Regulaminu nr 115 do montażu trzeba używać pełnych zestawów montażowych wraz ze zbiornikiem i osprzętem tylko tych producentów czy importerów, którzy dołączają do sprzedawanego kompletu stosowny pakiet dokumentów, bez którego nie ma możliwości zarejestrowania pojazdu. Z pewnością wejście w życie Regulaminu EKG ONZ nr 115 ogranicza swobodę stosowania dowolnej kompletacji elementów instalacji pochodzących od różnych producentów.

## **Literatura**

- [1] Regulamin EKG ONZ Nr 83.
- [2] Regulamin EKG ONZ Nr 67.
- [3] Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 24.12.2003 r. w sprawie homologacji sposobu montażu instalacji przystosowującej dany typ pojazdu do zasilania gazem (Dz.U. Nr 232/2003 poz. 2333).
- [4] Regulamin EKG ONZ Nr 115.
- [5] Regulamin EKG ONZ Nr 110.

