



**METAN W MOTORYZACJI.
ELEMENTY ELEKTRONIKI I STEROWANIA.
PRZYDOMOWE KOMPRESORY CNG
– PRZYBLIŻENIE ZAGADNIĘŃ ZWIĄZANYCH
Z METANEM (POWSZECHNYCH W EUROPIE) – GŁÓWNI
WE WŁOSZECH I NIEMCZECH**



dr inż. Arkadiusz Kowalski

Samochód rozpatrujemy jako SYSTEM mechatroniczny składający się z podsystemów i elementów tworzących współdziałającą całość. Tak więc metan - jest elementem (w podsystemie) złożonego systemu mechatronicznego jakim jest samochód.

W Polsce brak jest świadomości że pojazdy produkowane w fabryce są produkowane na podstawowe paliwo CNG (gaz ziemny) – zwłaszcza wśród urzędników. Zbiornik na benzynę jest zbiornikiem dodatkowym na dojazd do stacji CNG – czasami nawet tylko 14 litrów.



Zaletą fabrycznych instalacji CNG jest montaż zbiorników w miejscu nie ograniczającym walorów użytkowych samochodu. W Mercedesie B zbiorniki gazu ziemnego zamontowano pod podłogą bagażnika (zastosowano lekkie zbiorniki kompozytowe firmy Ragasco). Niestety są one zamontowane w przestrzeni, w której zwykle znajduje się koło zapasowe. Samochód jest wyposażony w zestaw naprawczy z kompresorem

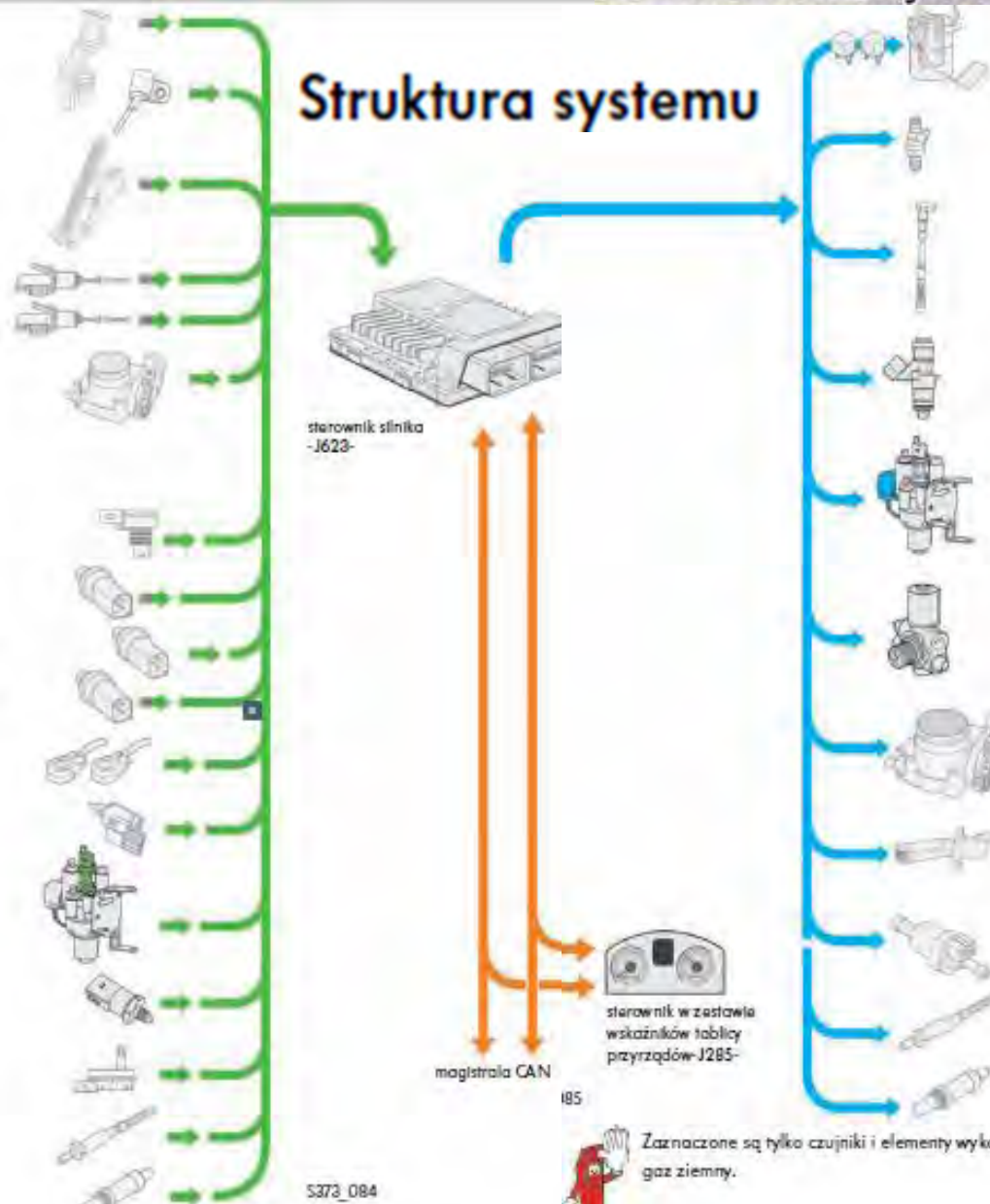


Zbiorniki instalacji CNG montowanych na rynku wtórnym ograniczają w dość znacznym stopniu objętość przestrzeni bagażowej (instalacja dodatkowa – nie fabryczna).



Czujniki

- czujnik liczby obrotów silnika -G28-
- czujnik Halla -G40-
- czujnik położenia pedału przyspieszenia - G79-
- czujnik 2 położenia pedału przyspieszenia -G185-
- czujnik położenia sprzęgła -G476-
- włócznik przy pedale hamulca GF47
- jednostka sterująca przepustnicą -J338-
- czujnik kąta 1 napędu przepustnicy przy elektrycznym układzie sterowania moc silnika -G187-
- czujnik kąta 2 napędu przepustnicy przy elektrycznym układzie sterowania moc silnika -G188-
- czujnik ciśnienia w kolektorze ssącym -G71-
- czujnik temperatury zasysanego powietrza -G42-
- czujnik temperatury płynu chłodzącego -G62-
- czujnik temperatury płynu chłodzącego na wyjściu z chłodnicy -G83-
- czujnik wskaźnika braku płynu chłodzącego -G32-
- czujnik spalania stukowego 1 & 2 -G61-, -G66-
- przełącznik świateł hamowania F
- czujnik ciśnienia w zbiorniku paliwa -G400-
- czujnik listwy rozdzielacza gazu -G401-
- czujnik poziomu i temperatury oleju -G266-
- sonda lambda -G39-
- sonda lambda za katalizatorem -G130-



Elementy wykonawcze

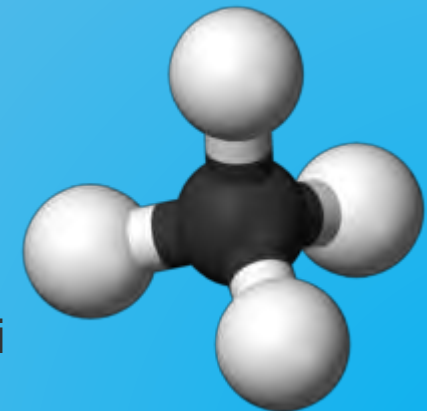
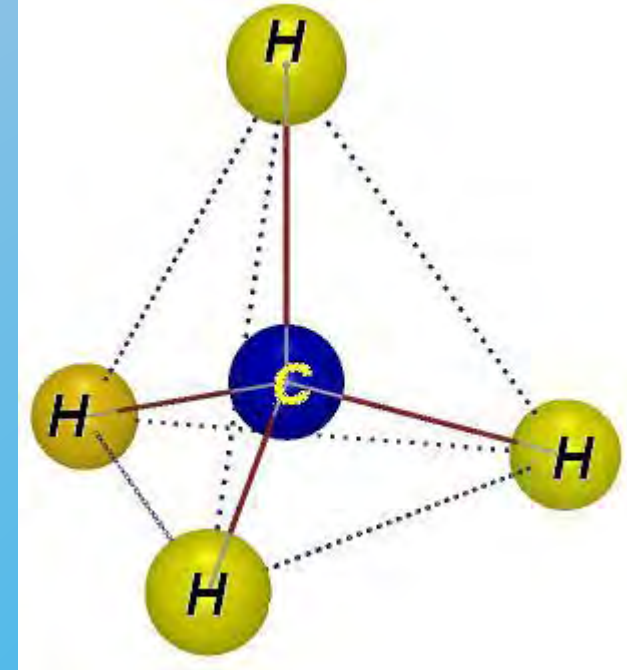
- przełącznik układu odcinania pompy paliwa -J333-
- przełącznik pompy paliwa -J17-
- pompa wstępnej filtracji paliwa -G6-
- zawory wtryskowe cyl. 1-4 -N30-, -N31-, -N32-, -N33-
- czwki zapłonowe 1-4 z końcówką mocy -N70-, -N127-, -N291-, -N292-
- zawory wlotowe gazu 1-4 -N366-, -N367-, -N368-, -N369-
- zawór wysokiego ciśnienia trybu pracy na gaz -N372-
- zawory 1-4 blokowania tankowania -N361-, -N362-, -N363- i -N429-
- jednostka sterująca przepustnicą -J338-
- napęd przepustnicy przy elektrycznym układzie sterowania moc silnika -G186-
- rezystancja grzewcza odpowietrzania przestrzeni korbowej -N79-
- zawór zbiornika z węglem aktywnym -N80-
- grzałka sondy lambda Z19
- ogrzewanie sondy lambda 1 za katalizatorem -Z29-

Zaznaczone są tylko czujniki i elementy wykonawcze, które wymagane są wyłącznie w trybie pracy na gaz ziemny.



CNG, czyli sprężony gaz ziemny, to paliwo tanie, czyste i bezpieczne

Gaz ziemny jest mieszaniną lekkich węglowodorów. Występuje w przyrodzie w stanie wolnym, dlatego nie stanowi zagrożenia dla środowiska naturalnego. Wielkość emisji wydzielanej z układu wydechowego zależy przede wszystkim od konstrukcji silnika, jego stanu technicznego, kształtu i wielkości komory spalania, charakterystyki układu zasilania, możliwości regulacyjnych, itp. Pojazdy zasilane CNG nie emitują cząstek sadzy, redukcji ulega wielkość emisji szkodliwych spalin, itp.



Silnik zasilany gazem ziemnym pracuje równomiernie co przyczynia się do zmniejszenia hałasu. Emituje małe ilości związków siarki, gdyż występuje ona w niewielkiej ilości w składzie gazu ziemnego. Otrzymamy niską emisję cząstek stałych (PM) i niską emisję dwutlenku węgla. Ponadto składniki gazu ziemnego nie są toksyczne.



Porównanie z innymi paliwami

Cecha	Metan	LPG	Benzyna	ON
Wartość opałowa w warunkach normalnych [MJ/kg]	50	46,1	42,5 - 44	40,6 - 44,4
Wartość opałowa w warunkach normalnych [MJ/Nm ³]	36 50,05 MJ/kg	94,9	31080 - 32560	34650 - 36300
Wartość opałowa mieszanki stechiometrycznej [MJ/m ³]	3,37	3,66	3,70	3,70
Zapotrzebowanie powietrza [kg/kg]	17,2	15,7	14,7 - 15,0	14,5
Liczba oktanowa	130	115	95 - 98	3
Gęstość [kg/m ³]	0,717 (0°C 0,1MPa)	536 (15°C 1,5MPa)	720 - 760 (15°C 0,1MPa)	800 - 850 (15°C 0,1MPa)
Granica wybuchowości (% zawartość paliwa w powietrzu)	5 - 15	1,8 - 9,0	1,3 - 7,6	0,6 - 6,5
Prędkość spalania laminarnego [m/s]	0,34	0,83	0,3 - 0,6	-
Temperatura samozapłonu [°C]	645	500	230 - 550	230
Temperatura wrzenia [°C]	-162	-47	35 - 210	160 - 380
Granice zapalności mieszanki paliwowo powietrznej I	0,7 - 2,1	0,8 - 1,9	0,4 - 1,4	0,48 - 1,35
Ciepło parowania [kJ/kg]	510	426	315 - 350	250 - 270

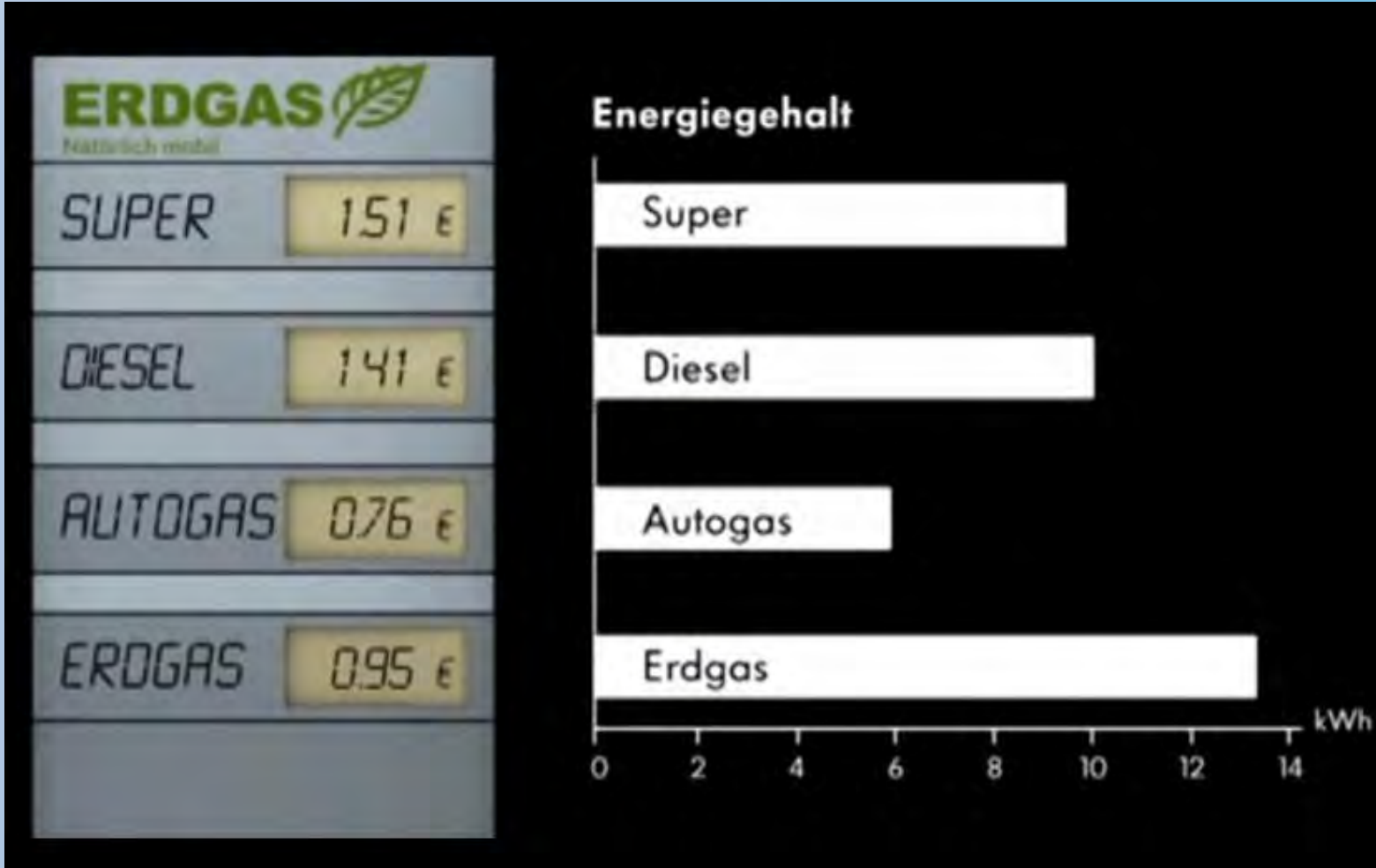


XXXIX Wrocławskie Dni Nauki i Techniki 2013

Wrocławska Rada Federacji
Stowarzyszeń Naukowo-Technicznych

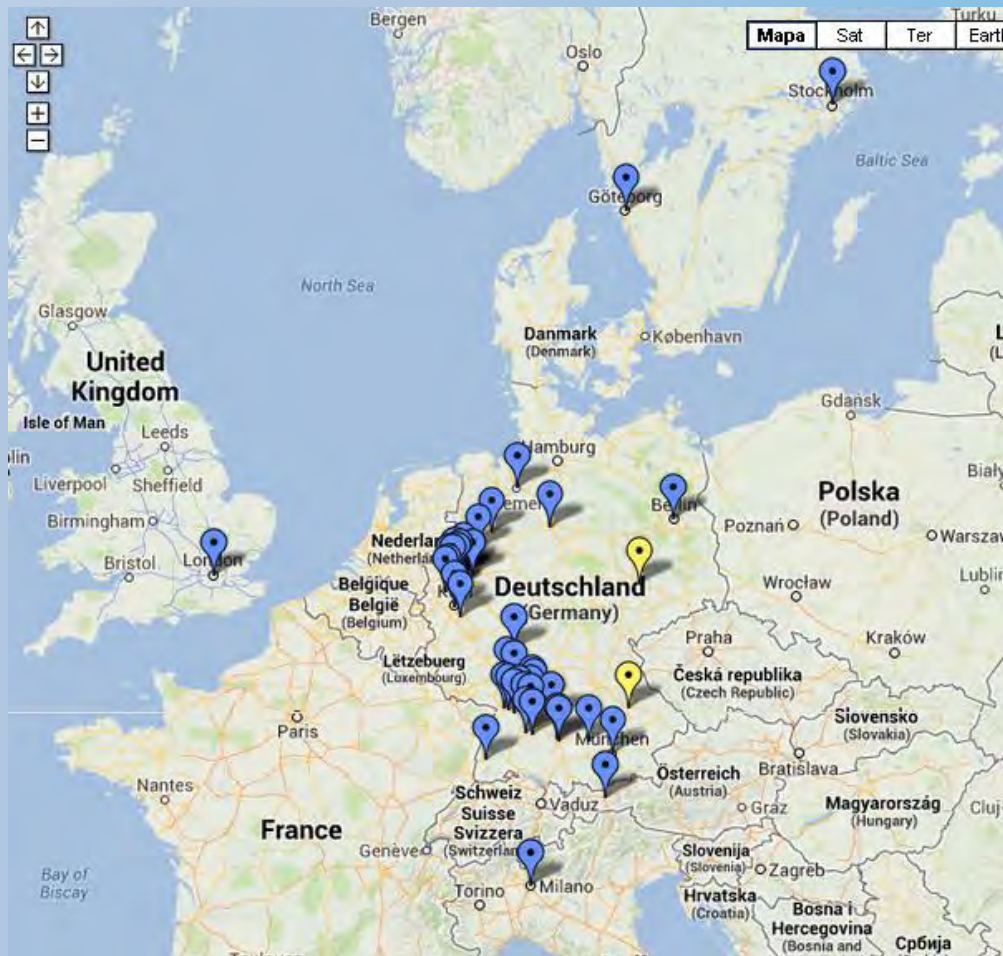


CNG – erdgas – metano - methane **1 m³ = 1,4 | LPG = 1,27 | benzyny = 1,06 | ON**



Cecha	Metan	LPG	Benzyna	ON
Liczba oktanowa	130	115	95 - 98	3

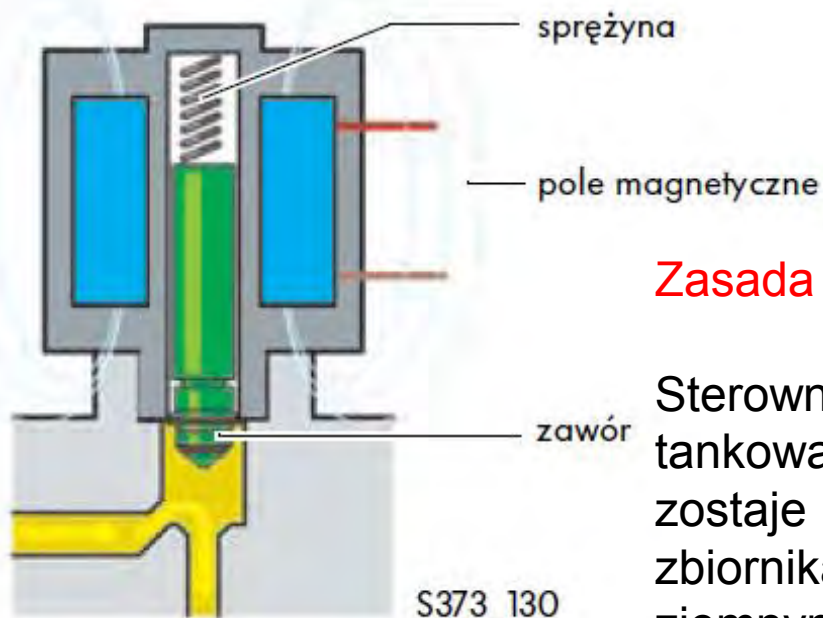
W wielu miastach Europy i Świata sprężony gaz ziemny (CNG) zyskał uznanie decydentów i jest traktowany jako paliwo priorytetowe względem innych rodzajów zasilania.



Brak substancji kancerogennych w składzie CNG wydłuża żywotność silnika.

ISTOTNE INFORMACJE TECHNICZNE

Przewody gazu ziemnego są wykonane ze stali szlachetnej
i są przystosowane na ciśnienie do 1000 bar.

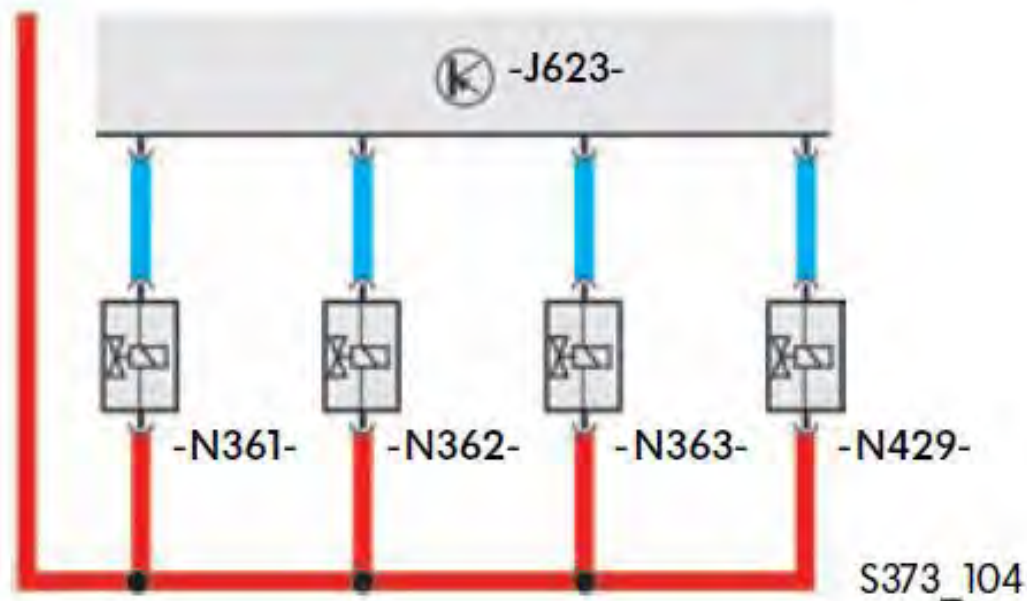


Zasada działania przy tankowaniu gazu ziemnego

Sterownik silnika zasila prądem zawór blokowania tankowania. Poprzez pole elektromagnetyczne zawór zostaje pociągnięty w górę i otwiera dościcie do zbiornika gazu ziemnego. Jeżeli tankowanie gazem ziemnym zostanie zakończone, sterownik silnika odłącza zawór blokowania tankowania i zawór ten zostaje dociśnięty w dół przez sprężynę. Dostęp do zbiornika gazu ziemnego jest teraz zamknięty.

ISTOTNE INFORMACJE TECHNICZNE

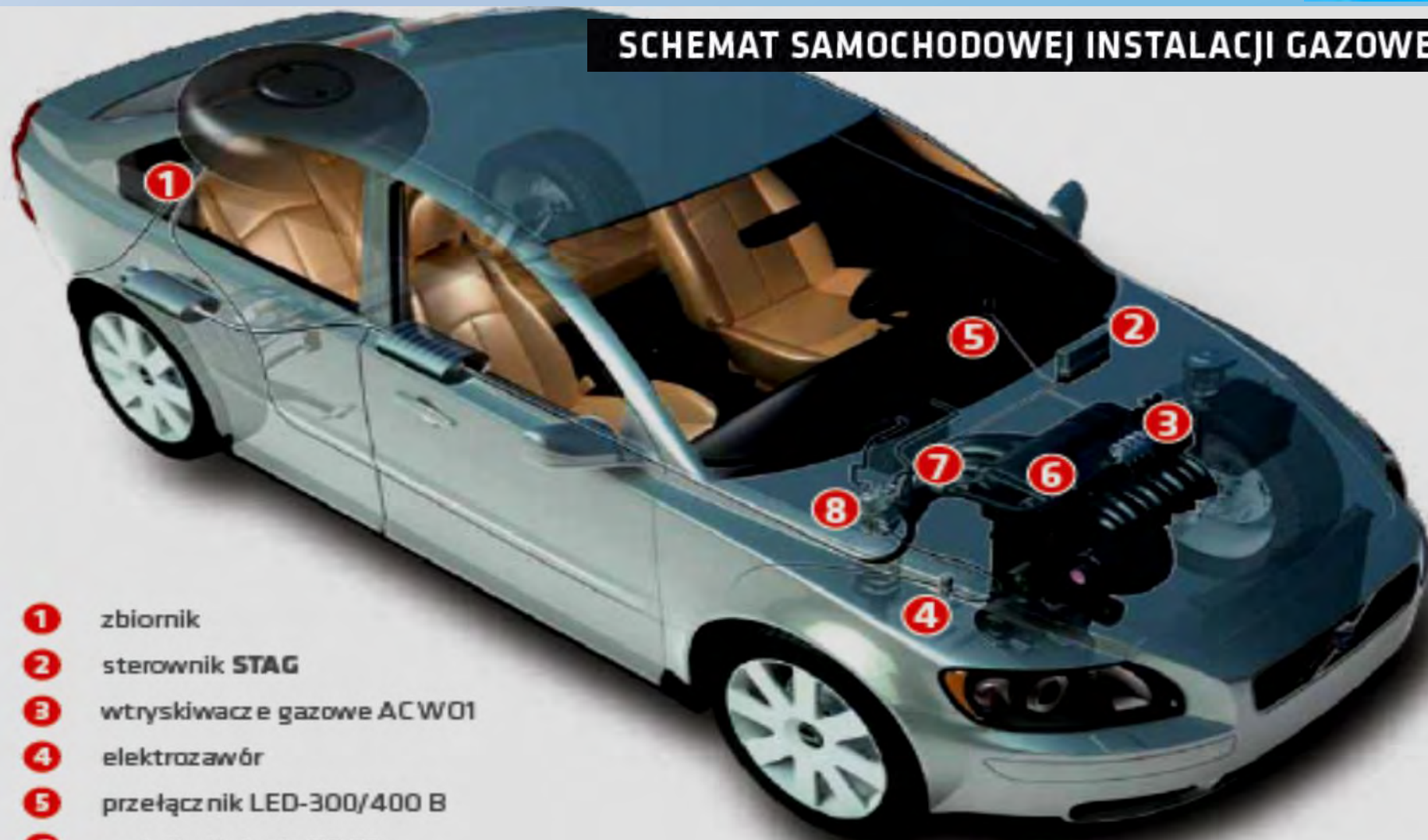
Połączenie elektryczne



Skutki w razie uszkodzenia

W stanie bezprądowym zawory blokowania tankowania są zamknięte. Jeżeli wszystkie zawory nie zostaną wysterowane lub są uszkodzone, nie jest możliwe tankowanie gazu ziemnego. Dopóki pracuje jeden zawór, samochód jedzie w trybie na gaz ziemny, ponieważ do dyspozycji jest gaz ziemny z tego zbiornika gazu. Wszystkie zawory blokowania tankowania podlegają diagnozie własnej.

SCHEMAT SAMOCHODOWEJ INSTALACJI GAZOWEJ



- 1 zbiornik
- 2 sterownik **STAG**
- 3 wtryskiwacz e gazowe ACW01
- 4 elektrozapór
- 5 przełącznik LED-300/400 B
- 6 czujnik ciśnienia P5 02
- 7 filtr gazu
- 8 reduktor AC R01

ELEKTRONIKA

STEROWNIKI

SEKWENCYJNY WTRYSK GAZU



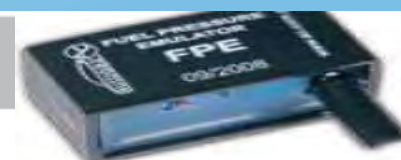
Zminiaturyzowany mikroprocesorowy sterownik sekwencyjnego wtrysku gazu STAG-4 plus wyposażony w oprogramowanie z dodatkową mapą graficzną 3D, umożliwiającą precyzyjną regulację wtrysku gazu w zależności od prędkości obrotowej silnika.



ELEKTRONIKA



STEROWNIKI



SYSTEM MIESZALNIKOWY



Mikroprocesorowy sterownik silnika krokowego (aktuatora). Steruje dawką gazu w zależności od wskazań sondy lambda.

Posiada:

- Wewnętrzny emulator czterech wtryskiwaczy benzynowych z możliwością zmiany rezystancji wewnętrznej 100/50 Ω .
- Centralka z pełnym wskazaniem poziomu gazu.
- Ustawianie parametrów przy pomocy komputera.



ELEKTRONIKA

EMULATORY



Emulator do silników 6-cylindrowych z wtryskiem wielopunktowym o rezystancji wewnętrznej 100 Ω .

Uniwersalny emulator jednego lub dwóch wtryskiwaczy benzyny. W przypadku emulacji monowtryskiwacza benzyny, istnieje możliwość ustawienia rezystancji emulacji 100/50/33/25 Ω . Emulując dwa wtryskiwacze benzyny jest możliwość ustawienia rezystancji emulacji 100/50 Ω .



ELEKTRONIKA



PRZEŁĄCZNIKI B/G

SEKWENCYJNY WTRYSK GAZU

SYSTEM MIESZALNIKOWY



Podstawowe cechy:

- możliwość zmiany orientacji przycisku,
- dwukolorowe podświetlenie przycisku z logotypem spełniające funkcję wskaźnika rezerwy i sygnalizacji różnych trybów pracy,
- regulacja intensywności podświetleń (LED-400),
- zintegrowany buzzer,
- regulacja głośności buzzera (LED-400).



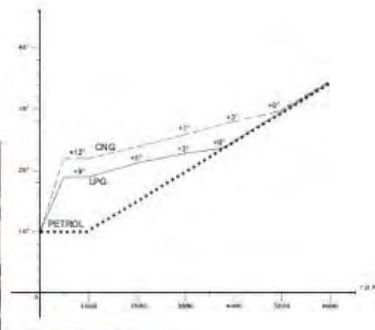
Centralka - automatyczny przełącznik benzyna - gaz do silników z wtryskiem paliwa.

ELEKTRONIKA

WARIATORY

Wariator kąta wyprzedzenia zapłonu, jest to urządzenie mikroprocesorowe stosowane w silnikach benzynowych, pracujących na paliwie gazowym LPG lub CNG. Przeznaczony do montażu w pojazdach wyposażonych w indukcyjny czujnik położenia wału korbowego.



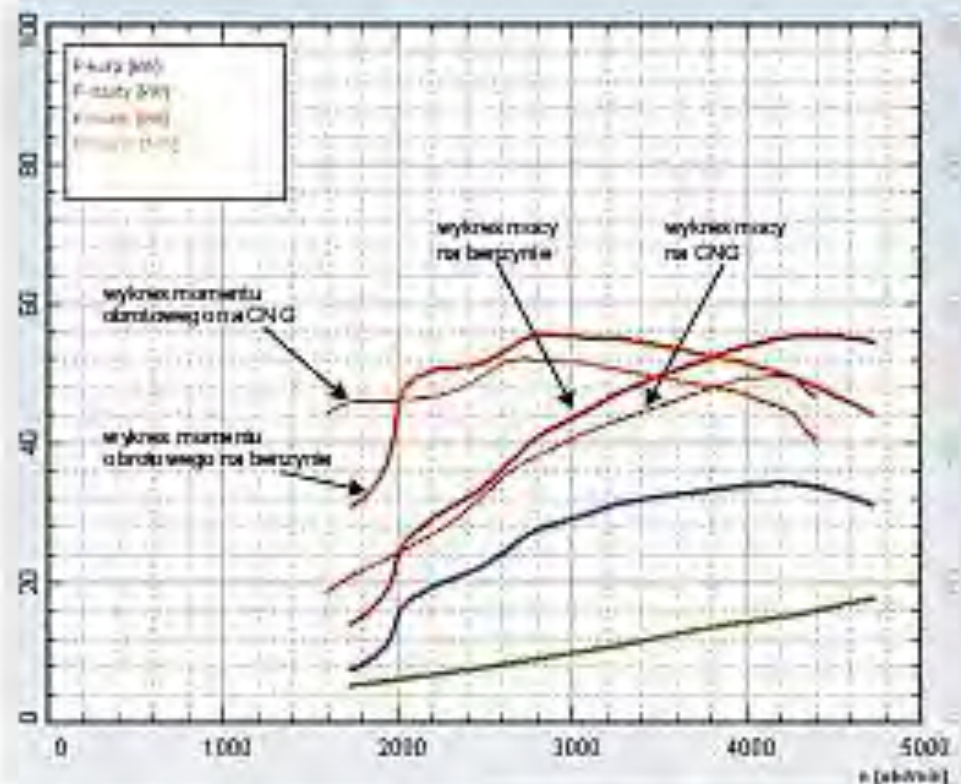
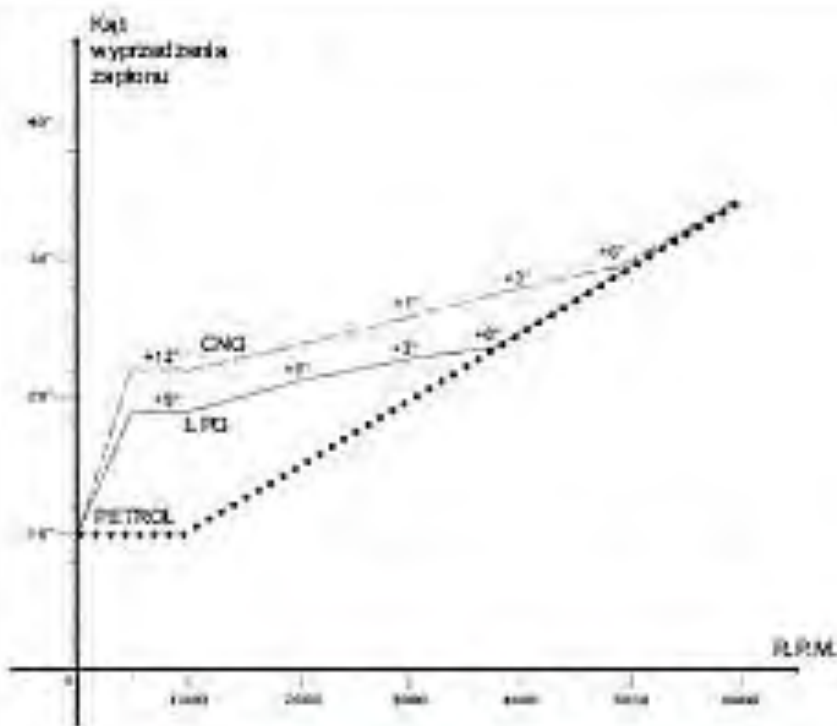


WARIATORY WYPRZEDZENIA ZAPŁONU

W porównaniu do benzyny spalanie paliwa gazowego takiego jak LPG i CNG trwa dłużej. Aby spalana mieszanka paliwowo-powietrzna osiągnęła maksymalne ciśnienie w odpowiednim punkcie położenia tłoka konieczna jest zmiana momentu zapłonu (przeskoku iskry na świecy zapłonowej). Wariator jest urządzeniem, które zmienia kąt wyprzedzenia zapłonu obliczony przez komputer samochodowy do prawidłowej pracy silnika na benzynie, tak by uzyskać jak najlepsze parametry pracy silnika na paliwie gazowym. Wariatory wyprzedzenia zapłonu są niezbędne przy adaptacji samochodów na zasilanie CNG (sprężony gaz ziemny).

Zalety zainstalowania wariatora w silniku zasilanym gazem:

- lepsze przyspieszanie;
- mniejsze zużycie paliwa;
- większa dynamika
- zmniejszenie niebezpieczeństwa wybuchu powrotnego w instalacjach II generacji
- modyfikacja (zwiększenie) kąta wyprzedzenia zapłonu następuje tylko podczas pracy silnika na gazie

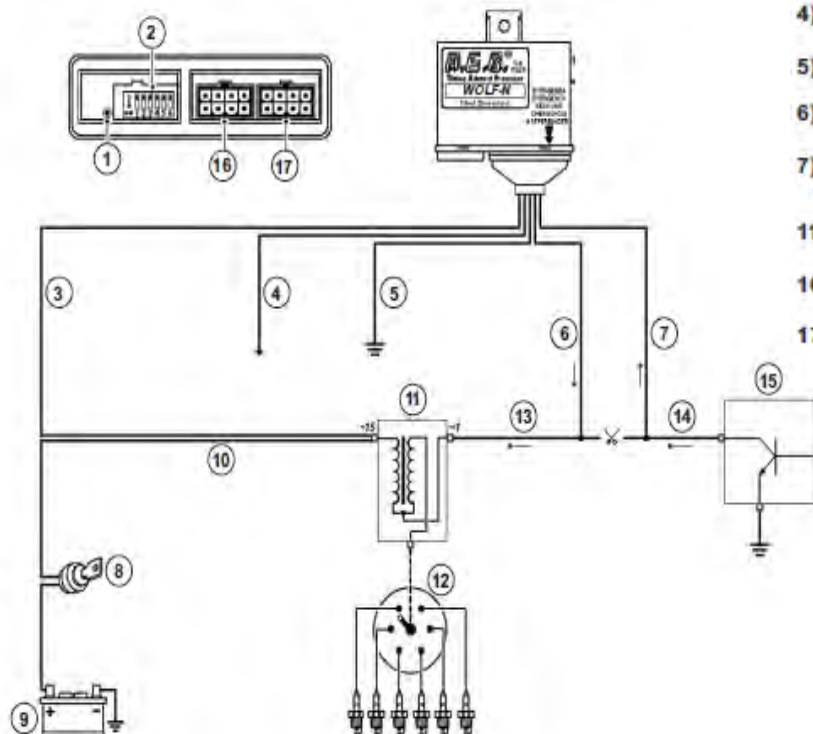


Rys. 1. Krzywe wyprzedzenia zapłonu dla paliw gazowych CNG i LPG względem teoretycznej krzywej dla benzyny

Rys. 2. Porównanie krzywych charakterystyki zewnętrznej silnika przy zasilaniu gazowym (CNG przy zastosowaniu wariatora) i benzynowym

Elektroniczny Wariator wyprzedzenia zapłonu WOLF-N Kod: AE 526 - N

Do samochodów z układem zapłonowym składającym się z: cewki zapłonowej, zapłonu elektronicznego z rozdzielaczem zapłonu, gdzie moduł zapłonowy kontroluje i steruje czasem ładowania cewki.



- 1) Dioda - załączenia wyprzedzenia zapłonu (dioda pali się gdy wariator działa)
- 2) Mikroprzełączniki (wybór liczby cylindrów, kąta wyprzedzenia zapłonu, zał/wył wyprzedzenia zapłonu na biegu jałowym i przy hamowaniu silnikiem)
- 3) Przewód czerwony - do łączenia z +12V "po kluczyku" cewki zapłonowej (11). Styk plusowy cewki zapłonu (11) jest połączony poprzez przewód (10) do stacyjki (8) i stąd do plusowego ogniwa akumulatora (9) w taki sposób, aby otrzymać zasilanie tylko "po kluczyku".
- 4) Przewód niebieski - do łączenia z przewodem niebieskim (pozycja GAZ) przełącznika
- 5) Przewód żółto-zielony - do łączenia z masą
- 6) Przewód brązowy - (wyjście sygnału z wariatora) do łączenia z przewodem (13) minusa cewki (11)
- 7) Przewód czarny - (wejście sygnału do wariatora) do łączenia z przewodem (14), który jest połączony z modułem zapłonowym (15),
- 11) Cewka zapłonu połączona z rozdzielaczem (12) przewodem wysokiego napięcia
- 16) Wtyczka główna (kolor biały)
- 17) Wtyczka awaryjna (kolor czerwony)

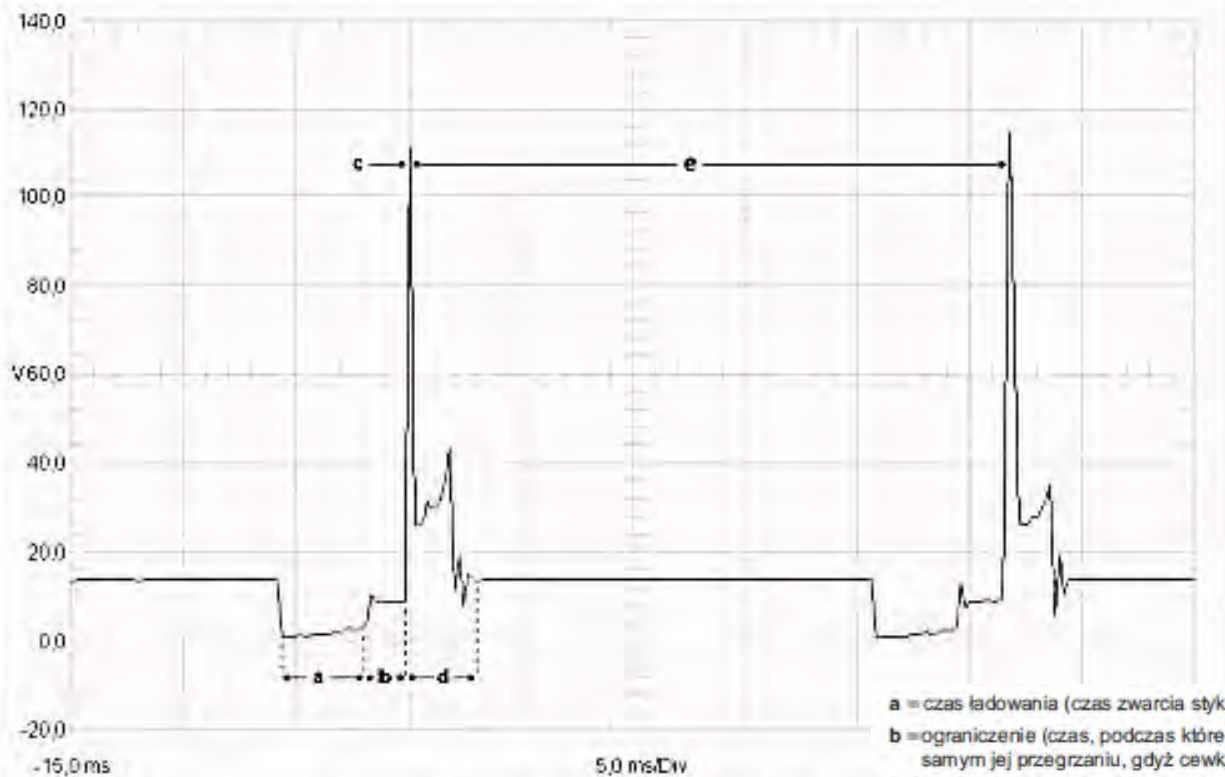


ELPIGAZ Sp. z o.o. Poland
80-298 Gdańsk ul. Szybowcowa 31A
tel. +48 58 349 49 40
fax +48 58 348 12 11
e-mail: info@elpigaz.com



Elektroniczny Wariator wyprzedzenia zapłonu WOLF - N Kod: AE 526 - N

Przed zainstalowaniem wariatora, za pomocą oscyloskopu można zaobserwować impulsy po ujemnej stronie cewki:



Pomiar przy ok. 1000 obr/min

- a = czas ładowania (czas zwarcia styków, przez który prąd ładuje cewkę)
- b = ograniczenie (czas, podczas którego moduł zapłonowy zasila cewkę prądem podtrzymania zapobiegając tym samym jej przegrzaniu, gdyż cewka została naładowana wystarczająco by zapewnić silną iskrę)
- UWAGA: prąd podtrzymania jest obliczany przez moduł zapłonowy na podstawie aktualnych parametrów pracy silnika, tak więc czas - b - może zmieniać się w zależności od prędkości obrotowej lub rodzaju zapłonu.
- c = iskra
- d = czas rozładowywania energii zgromadzonej w cewce między elektrodami świecy (czas trwania iskry)
- e = Czas pomiędzy iskrami (180° obrotu wału korbowego silnika)

SPRZĘT WARSZTATOWY



INTERFEJSY

BLUETOOTH

Umożliwia bezprzewodową komunikację sterowników STAG z komputerem PC, wyposażonym w moduł BLUETOOTH.



USB



RS 232



Adapter STAG-50

SPRZĘT WARSZTATOWY

SKANERY



Skaner SXC 1011 - to idealne narzędzie dla warsztatów poszukujących dobrego urządzenia diagnostycznego dla systemów EOBD i OBD II.

SPRZĘT WARSZTATOWY

REJESTRATORY



Rejestrator parametrów

Urządzenie zapisujące parametry pracy silnika. Niezawodne w wykrywaniu usterek instalacji gazowej.



Bezpieczeństwo użytkowania gazu ziemnego CNG w pojazdach

Gaz ziemny CNG jest lżejszy od powietrza i w garażu nie stanowi zagrożenia gdyż ulatnia się kanałami wentylacyjnymi do atmosfery mieszając się z powietrzem ; można więc z taką instalacją wjeżdżać do garażu.

Gaz ziemny spala się wolniej niż benzyna lub olej napędowy, co zmniejsza zużycie i zwiększa trwałość silnika.

W gazie ziemnym nie ma ołowiu, więc nie zanieczyszcza świece zapłonowych, a ich trwałość zwiększona jest 2 -3 krotnie.

Gaz propan - butan zwany LPG jest cięższy od powietrza i opary opadają na powierzchnię ziemi - z tego powodu jest bardzo niebezpieczny gdyż przy nieszczelności instalacji - gaz LPG osadza się przy ziemi (wdziera się do studzienek, kanałów)
- wyrzucenie niedopałka papierosa , iskra powoduje detonację (wybuch).

Każdy pojazd składa się w około 40 % z urządzeń elektrycznych które są niezbędne do sterowania pracą silnika i innych elementów systemu mechatronicznego samochodu.
Także pojazdy zasilane gazem potrzebują dodatkowych urządzeń sterujących, sensorów i aktorów.

Układ sterujący AL 600D/1 (z centralką typ 101)



Sensor pełnego wskazania AI200



Układ sterujący RAZMUS plus S6 (z emulatorem 6 kan)



Przełącznik BOG



Sekwencyjny wtrysk gazu LPG/CNG



System sekwencyjnego wtrysku gazu LPG/CNG w fazie lotnej Akme ze sterownikiem DIEGO jest zaprojektowanym do zastosowania w samochodach posiadających zaawansowane systemy diagnozy układu zasilania benzyną (OBD2, EOBD) - z katalizatorem i sondami lambda zachowując normy emisji spalin (również EURO4).



Zasada działania systemu Akme oparta jest na pracy wtrysku benzyny - oddzielnie i niezależnie dla każdego kanału. W każdym momencie pracy systemu wykorzystywana jest strategia podawania paliwa sterownika benzynowego. Wtryskiwacze gazowe są kontrolowane za pomocą sygnałów sterujących wtryskiwaczami benzynowymi, które są wynikiem reakcji kontrolera wtrysku benzyny na aktualne zapotrzebowanie energetyczne silnika. Zapewnia to błyskawiczną reakcję na zmianę warunków zewnętrznych.

Z systemem sekwencyjnego wtrysku gazu LPG/CNG Akme samochód zachowuje normy emisji spalin oraz spełnia warunki OBD II/EOBD bez dodatkowych emulatorów.

Rozprężony gaz podawany jest bezpośrednio przed zawory – tak jak w układach benzynowych, co eliminuje możliwość wybuchów (spowodowanych gromadzeniem się gazu w dużej objętości kolektora ssącego).

Wszystkie funkcje diagnozowania i zarządzania silnikiem pozostają niezmienione.

System ZENIT-4 CNG AT12/V4/C-NR.609

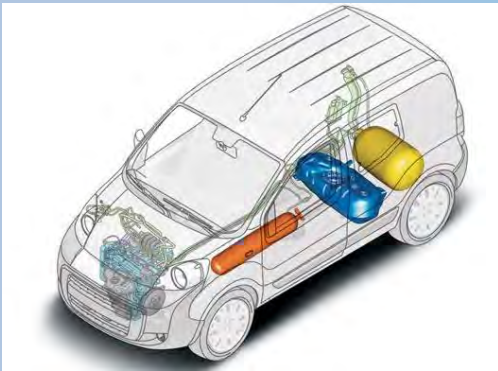
Do samochodów 3-4 cylindrowych o mocy do 130KM Podstawowe komponenty:

- *Sterownik ZENIT 4cyl
- *Reduktor Tomasetto CNG AT12
- *Wtryskiwacze Valtek 3
- *Filtr fazy lotnej nierozbieralny z wkładem poliestrowym

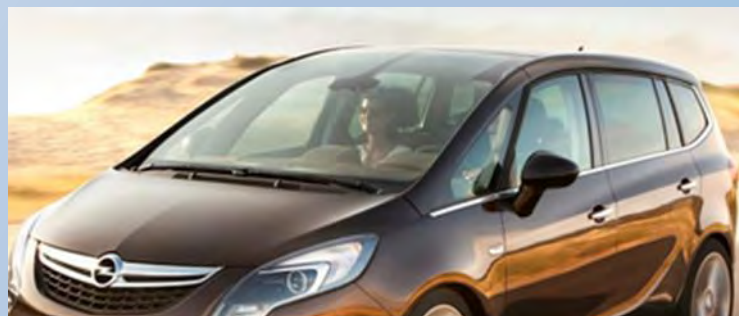


GAZ ZIEMNY (CNG) jest paliwem bardziej ekologicznym od benzyny, oleju napędowego oraz gazu płynnego (LPG).

Czas Na Gaz? Tajemnice instalacji CNG



CNG, czyli sprężony gaz ziemny, to paliwo czyste, tanie i bezpieczne. Mankamentem jest skromna sieć stacji tankowania. Producenci pojazdów oferują fabryczne instalacje gazowe, gdzie benzyna jest w śladowych ilościach (bardzo małe zbiorniki) np. **Opel Zafira 1.6 CNG zbiornik na etylinę tylko ok. 14 l.**



Opel Zafira Tourer 1.6 CNG Turbo NOWE | III generacja (C), 2011



SILNIK	
Pojemność silnika	1598 cm ³
Moc - kW i KM	110kW/150 KM przy 5000 obr/min
Maksymalny moment obrotowy	210 Nm przy 2300 obr/min
Prędkość maksymalna	204 km/h
Przyspieszenie 0-100 km	11,2 s
Elastyczność 80-120 km/h	16,5 s
Skrzynia biegów	ręczna, 6-biegowa

Zużycie paliwa, emisja CO2

Zużycie paliwa na 100 km

- cykl miejski	8,3 m ³ (6,1 kg) b/d
- cykl pozamiejski	5,3 m ³ (3,9 kg) b/d
- cykl mieszany	6,4 m ³ (4,7 kg) b/d

Emisja CO2 g/km


129

Norma spalin EURO

5

Segment	> MPV <
PARAMETRY POJAZDU	
Długość, szerokość, wysokość (mm)	4.658 / 1.884 / 1.685
Pojemność bagażnika	710 l
Ładowność	579 kg
Ilość miejsc	5/7
Masa własna	1.733 kg
Dopuszczalna masa całkowita	2.425 kg
Masa przyczepy z/bez hamulca	1.450 kg / 750 kg

Zbiorniki, zasięg, zasilanie

Pojemność zbiornika CNG	25 kg / 34,0 m ³
Pojemność zbiornika na benzynę	14 l 
Zasięg teoretyczny na CNG	640 km
Zasięg teoretyczny na benzynie	150 km
Zasięg teoretyczny całkowity w km	790 km
Rodzaj paliwa	Monovalent Plus (CNG + benzyna)
Rodzaj zbiornika CNG	kompozytowy



XXXIX Wrocławskie Dni Nauki i Techniki 2013

Wrocławska Rada Federacji
Stowarzyszeń Naukowo-Technicznych



Opel Zafira Tourer 1.6 CNG Turbo



**Zawór tankowania gazu CNG
razem z wlewem paliwa**

AUDI A3 g-tron





XXXIX Wrocławskie Dni Nauki i Techniki 2013

Wrocławska Rada Federacji
Stowarzyszeń Naukowo-Technicznych



AUDI A3 g-tron



FIAT PANDA 0.9 Natural Power (CNG)



Zbiorniki, zasięg, zasilanie

Pojemność zbiornika CNG	12 kg / 16,3 m ³
Pojemność zbiornika na benzynę	35 l
Zasięg teoretyczny na CNG	460 km
Zasięg teoretyczny na benzynie	760 km
Zasięg teoretyczny całkowity	1.220 km
Rodzaj paliwa	bivalent (CNG i benzyna)

Zużycie paliwa, emisja CO₂

Zużycie paliwa na 100 km	(CNG)
- cykl miejski	5,5 m ³ (4,0 kg) /100km
- cykl pozamiejski	3,6 m ³ (2,6 kg) /100km
- cykl mieszany	4,3 m ³ (3,1 kg) /100km
Emisja CO ₂ g/km	86 g
Norma spalin EURO	5





Mercedes B 200 NGD



Fot. Mercedes B 200 NGT (W246, CNG, gaz ziemny)
Źródło: cng.auto.pl

B 200 Natural Gas Drive to pierwsza wersja Klasy B wykorzystująca modułarną konstrukcję Energy Space: częściowo podwójna podłoga pod tylną kanapą umożliwia zastosowanie jednego większego i dwóch mniejszych zbiorników gazu ziemnego o łącznej pojemności 28 m³ / 21 kg (co odpowiada pojemności wodnej 125 litrów).

Dzięki inteligentnej metodzie zabudowy nadwozie B 200 Natural Gas Drive mieści pięć osób i nadal może pochwalić się pojemnym bagażnikiem.

W trybie zasilania gazem ziemnym zużycie paliwa modelu B 200 Natural Gas Drive o mocy 115 kW (156 KM) wynosi jedynie 5,7 m³ (4,2 kg) /100 km, a emisja CO₂ to 115 g/km. W porównaniu do benzynowej odmiany B 200 BlueEfficiency, emisja CO₂ spadła o 16%.

Nowy model spełnia już normę emisji spalin Euro 6, obowiązującą dla aut z silnikami benzynowymi od 1 września 2014 r



Mercedes B 200 NGD



**Zawór tankowania gazu CNG
razem z wlewem paliwa**

Zbiorniki, zasięg, zasilanie

Pojemność zbiornika CNG	21 kg / 28 m ³
Pojemność zbiornika na benzynę	12 l ▲
Zasięg teoretyczny na CNG	500 km
Zasięg teoretyczny na benzynie	150 km
Zasięg teoretyczny całkowity	650 km
Rodzaj paliwa	bivalent (CNG i benzyna)

Zużycie paliwa, emisja CO2

Zużycie paliwa na 100 km	(CNG)
- cykl miejski	8,2 m ³ (6,0 kg) /100km
- cykl pozamiejski	4,5 m ³ (3,3 kg) /100km
- cykl mieszany	5,7 m ³ (4,2 kg) /100km
Emisja CO2 g/km	115
Norma spalin EURO	6

SILNIK

Pojemność silnika	1.991 cm ³
Moc	115 kW / 156 KM przy 5.000 obr/min
Maksymalny moment obrotowy	270 Nm przy 1.250 - 4.000 obr/min
Prędkość maksymalna	200 km/h
Przyspieszenie 0-100 km	9,2 s
Elastyczność 60-100 km/h	b/d s
Skrzynia biegów	ręczna (6-biegowa) / automatyczna (7-biegowa)



XXXIX Wrocławskie Dni Nauki i Techniki 2013

Wrocławska Rada Federacji
Stowarzyszeń Naukowo-Technicznych



Mercedes Klasy E 200 NGD



Zbiorniki, zasięg, zasilanie		Zużycie paliwa, emisja CO2	
Pojemność zbiornika CNG	19,5 kg/ 26,5 m ³	Zużycie paliwa na 100 km	(CNG benzyna)
Pojemność zbiornika na benzynę	59 l	- cykl miejski	10,7 m ³ (7,9 kg) 11,7 l
Zasięg teoretyczny (CNG benzyna) w km	450 930 km	- cykl pozamiejski	6,0 m ³ (4,3 kg) 6,3 l
Zasięg teoretyczny całkowity w km	1.380 km	- cykl mieszany	7,6 m ³ (5,6 kg) 8,3 l
Rodzaj paliwa	CNG lub benzyna	Emisja CO2 g/km	147
		Norma spalin EURO	5



XXXIX Wrocławskie Dni Nauki i Techniki 2013

Wrocławska Rada Federacji
Stowarzyszeń Naukowo-Technicznych



Mercedes Klasy E 200 NGD





Seat Mii CNG



Zużycie paliwa, emisja CO2

Zużycie paliwa na 100 km	(CNG)
- cykl miejski	4,9 m ³ (3,6 kg) /100km
- cykl pozamiejski	3,4 m ³ (2,5 kg) /100km
- cykl mieszany	4,4 m ³ (3,2 kg) /100km
Emisja CO2 g/km	79
Norma spalin EURO	5

Zbiorniki, zasięg, zasilanie

Pojemność zbiornika CNG	11 kg / 18 m ³
Pojemność zbiornika na benzynę	10 l
Zasięg teoretyczny na CNG	400 km
Zasięg teoretyczny na benzynie	150 km
Zasięg teoretyczny całkowity	550 km
Rodzaj paliwa	bivalent (CNG i benzyna)





Skoda CitiGo CNG

Zbiorniki, zasięg, zasilanie

Pojemność zbiornika CNG	12 kg / 16,3 m ³
Pojemność zbiornika na benzynę	10 l
Zasięg teoretyczny na CNG	480 km
Zasięg teoretyczny na benzynie	150 km
Zasięg teoretyczny całkowity	630 km
Rodzaj paliwa	bivalent (CNG i benzyna)

Zużycie paliwa, emisja CO₂

Zużycie paliwa na 100 km	(CNG)
- cykl miejski	4,9 m ³ (3,6 kg) /100km
- cykl pozamiejski	3,4 m ³ (2,5 kg) /100km
- cykl mieszany	4,0 m ³ (2,9 kg) /100km
Emisja CO ₂ g/km	79
Norma spalin EURO	5



Volvo V70 2.5 AFV Bi



VOLVO V70 AFV BI-FUEL:

Motortyp: Femcylindrig bensinmotor med lätttrycksturbo

Cylindervolym: 2.521 cm³.

Max effekt (bensin/gas): 231/ ca 200 hk*.

Växellåda: 6-vxl man alt. 6-stegad Geartronic aut (tillval).

Bränsleförbrukning:

(bensin) liter/100 km, bl. man/aut 8,8/9,7

(CNG) Nm³/100 km, man/aut 8,3/9,1

Koldioxidutsläpp:

(bensin) CO₂ g/km, man/aut: 209/232

(biogas**) CO₂ g/km, man/aut: 25/28

(metangas) CO₂ g/km, man/aut: 167/186

CNG-tankar ca 117 liter, bensintank ca 70 liter

Miljöklass 2005 (Euro 4)



Zbiorniki, zasięg, zasilanie

Pojemność zbiornika CNG	12 kg / 16,3 m ³ (72 litry)
Pojemność zbiornika na benzynę	40 l
Zasięg teoretyczny na CNG	380 km
Zasięg teoretyczny na benzynie	860 km
Zasięg teoretyczny całkowity	1.240 km
Rodzaj paliwa	bivalent (CNG i benzyna)



Lancia Ypsilon EcoChic - 0.9 Natural Power (CNG)



Zużycie paliwa, emisja CO2

Zużycie paliwa na 100 km	(CNG)
- cykl miejski	6,1 m ³ (4,0 kg) /100km
- cykl pozamiejski	4,0 m ³ (2,6 kg) /100km
- cykl mieszany	4,8 m ³ (3,1 kg) /100km
Emisja CO2 g/km	86 g
Norma spalin EURO	5

SILNIK

Pojemność silnika	875 cm ³
Moc	59 kW / 80 KM przy 5.500 obr/min
Maksymalny moment obrotowy	140 Nm przy 2.500 obr/min
Prędkość maksymalna	167 km/h
Przyspieszenie 0-100 km	13,1 s
Elastyczność 60-100 km/h	b/d s
Skrzynia biegów	ręczna





Volkswagen Up! EcoFuel CNG

Zużycie paliwa, emisja CO2	EcoFuel
Zużycie paliwa na 100 km	(CNG)
- cykl miejski	4,9 m ³ (3,6 kg) /100km
- cykl pozamiejski	3,4 m ³ (2,5 kg) /100km
- cykl mieszany	4,0 m ³ (2,9 kg) /100km
Emisja CO2 g/km	79
Norma spalin EURO	5



Zbiorniki, zasięg, zasilanie	
Pojemność zbiornika CNG	11 kg / 18 m ³
Pojemność zbiornika na benzynę	10 l
Zasięg teoretyczny na CNG	380 km
Zasięg teoretyczny na benzynie	150 km
Zasięg teoretyczny całkowity	530 km
Rodzaj paliwa	bivalent (CNG i benzyna)

SILNIK	1.0 EcoFuel
Pojemność silnika	999 cm ³
Moc	50 kW / 68 KM przy 6.200 obr/min
Maksymalny moment obrotowy	90 Nm przy 3.000 obr/min
Prędkość maksymalna	164 km/h
Przyspieszenie 0-100 km	16,3 s
Elastyczność 80-120 km/h	19,5 s
Skrzynia biegów	ręczna





XXXIX Wrocławskie Dni Nauki i Techniki 2013

Wrocławska Rada Federacji
Stowarzyszeń Naukowo-Technicznych





XXXIX Wrocławskie Dni Nauki i Techniki 2013

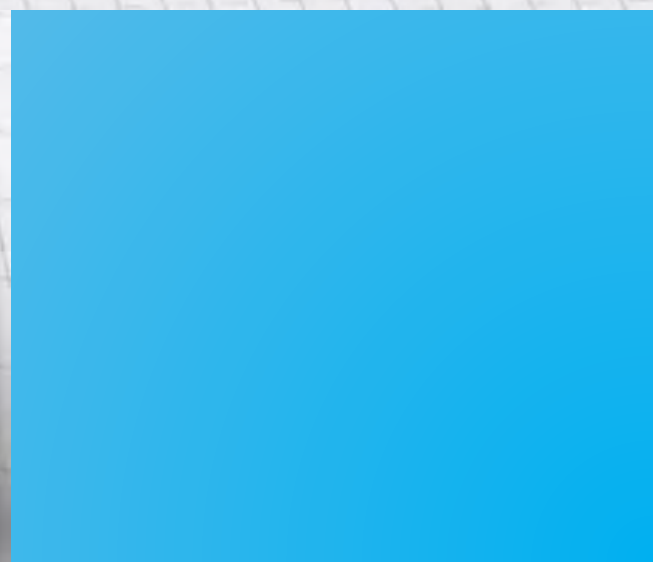
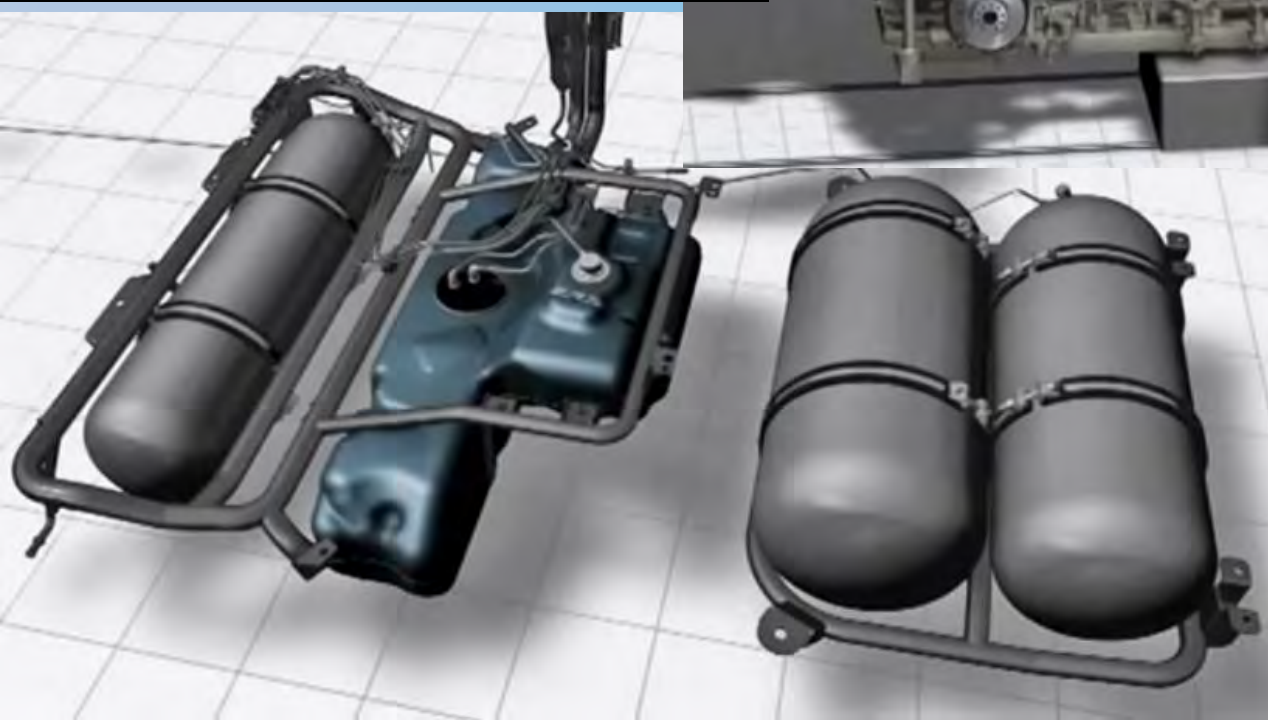
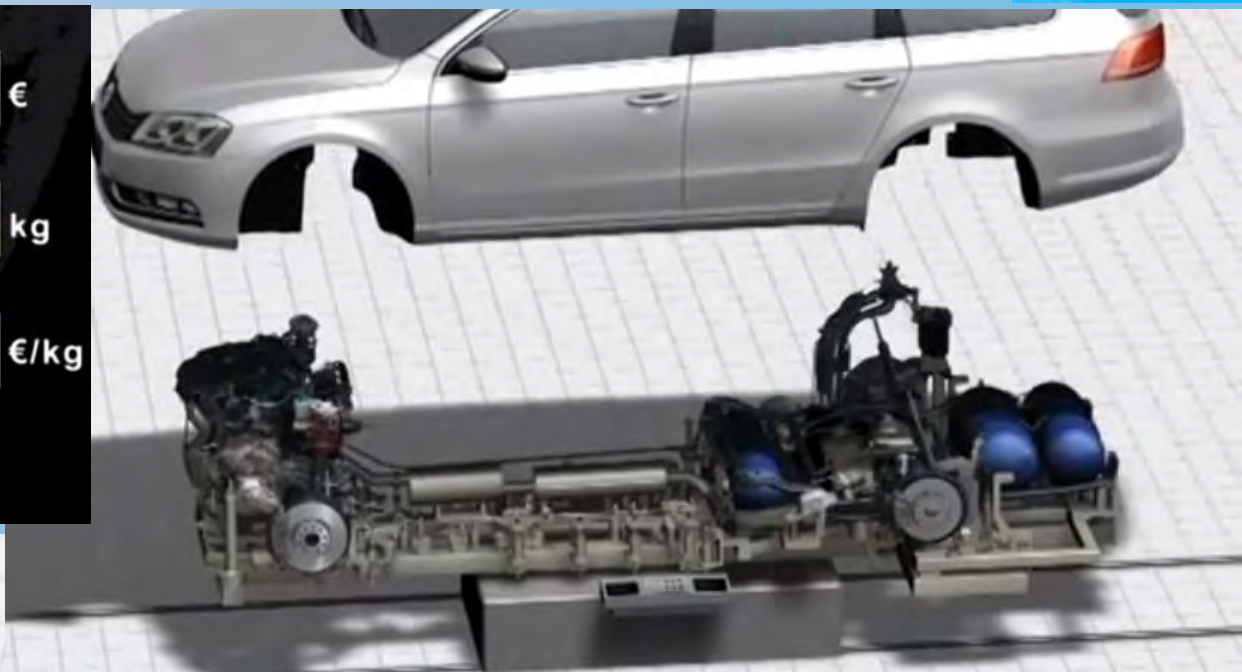
Wrocławska Rada Federacji
Stowarzyszeń Naukowo-Technicznych



ERDGAS
Naturally mobil

0017.50 €
0018.29 kg
0174.0 bar 095.8 €/kg

1 kg Erdgas $\hat{=}$ 1,5 Liter Super
1 kg Erdgas $\hat{=}$ 1,3 Liter Diesel





Kompresor Phill P30



2 SPECYFIKACJE TECHNICZNE

GAZOWE		50 Hz
Maksymalne ciśnienie wylotowe:		20,7 MPa przy $\geq 21^\circ\text{C}$
Minimalne ciśnienie wlotowe:		1,7 kPa
Maksymalne ciśnienie wlotowe:		3,5 kPa
Minimalna prędkość przepływu:		0,7 m ³ /h przy 21°C i ciśnieniu wlotowym 1,7 kPa
Maksymalna prędkość przepływu:		2,0 m ³ /h przy 21°C i ciśnieniu wlotowym 1,7 kPa
ELEKTRYCZNE		50 Hz
Zasilanie elektryczne:		230 VAC 50 Hz, jednofazowe
Obciążalność prądowa układu:		15 amperów
Natężenie prądu przy pełnym ładowaniu:		5,5 amperów
Średnie zużycie energii elektrycznej:		760 wat

*tankowanie dla: 2x



lub: 1x



*kompresor tankujący CNG dedykowany dla dwóch pojazdów osobowych lub jednego pojazdu dostawczego.

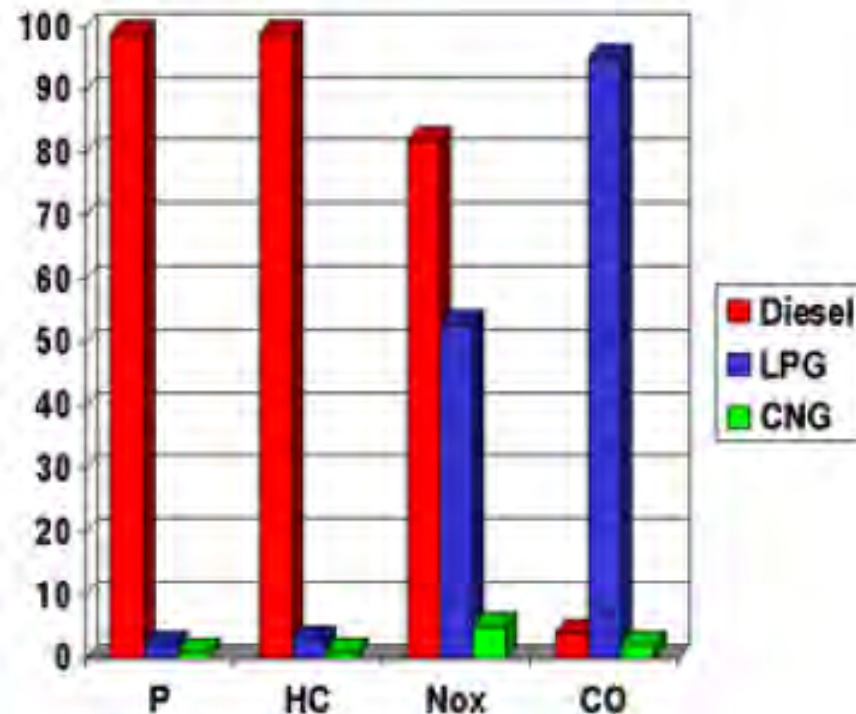
Stan liczbowy samochodów w Europie

EUROPA 2006 - CNG



Redukcja szkodliwych emisji może być znaczna:

- Dwutlenek węgla – redukcja o 22-24% w porównaniu z benzyną, 10% w porównaniu z dieslem.
- Tlenek węgla – redukcja o 76% w porównaniu z benzyną, CNG i diesel obydwa niskie poziomy
- Tlenki azotu – redukcja o 83% w porównaniu z benzyną, 80% w porównaniu z dieslem
- Węglowodory – redukcja o 88% w porównaniu z benzyną, 80% w porównaniu z dieslem
- Benzen – redukcja o 99% w porównaniu z benzyną, 97% w porównaniu z dieslem
- Ołów – redukcja o 100% w porównaniu z benzyną, nie dotyczy diesla
- Zanieczyszczenia stałe – nie dotyczy benzyny, wyeliminowane dla diesla
- Siarka – prawie 100% redukcja w porównaniu z benzyną, prawie 100% redukcja w porównaniu z dieslem



Gaz ziemny spala się wolniej niż benzyna lub olej napędowy, co zmniejsza zużycie i zwiększa trwałość silnika.

W gazie ziemnym nie ma ołowiu, więc nie zanieczyszcza świec zapłonowych, a ich trwałość zwiększona jest 2 -3 krotnie.



XXXIX Wrocławskie Dni Nauki i Techniki 2013

Wrocławska Rada Federacji
Stowarzyszeń Naukowo-Technicznych



Portal Społecznościowy cng.auto.pl

- największy portal o gazie ziemnym dla pojazdów w Polsce
- promocja paliwa w mediach oraz na wydarzeniach
- kreowanie pozytywnego wizerunku CNG
- ponad 800 stałych użytkowników

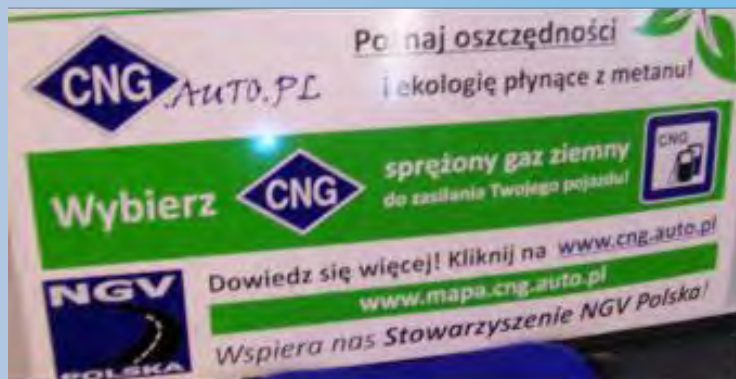
Zbiorniki CNG

Super lekkie konstrukcje zbiorników kompozytowych CNG typu 3. Odpowiednie zastosowanie wysokiej jakości materiałów (aluminium, włókno węglowe) oraz optymalna konstrukcja STAKO gwarantują najlepszy stosunek wagi do pojemności oraz konkurencyjną cenę.



Podsumowanie

Motoryzacja jest jednym z wielu zastosowań systemów mechatronicznych. Systemy mechatroniczne są efektem ewolucji obiektów mechanicznych, począwszy od maszyn prostych i mechanizmów złączonych, przez układy sterowane mechanicznie, do zastosowania procesorów i systemów automatyki pomiarów i sterowania. Systemy te są stosowane w różnych dziedzinach technicznych i są coraz bardziej powszechne.



Dziękuję za uwagę

