

EAC



Instrukcja obsługi i montażu

STAG DIESEL



67R-01 6376
110R-00 6377

(instrukcja dostępna także w programie **AC STAG** oraz na www.ac.com.pl)

ver. 1.6 2025-05-21



AC S.A.

15-181 Białystok, ul. 42 Pułku Piechoty 50
tel. +48 85 743 81 00, fax +48 85 653 93 83
www.ac.com.pl | info@ac.com.pl

Spis treści

1. O firmie	3
2. Opis układu zasilania LPG/CNG STAG DIESEL	4
2.1. Wyposażenie warsztatu montującego instalację STAG DIESEL	4
2.2. Wykaz norm	7
2.3. Schematy podłączenia dla sterownika STAG DIESEL	8
2.3.1. Schemat podłączenia STAG DIESEL do auta z mechanicznym wtryskiem oleju napędowego.	8
2.3.2. Schemat podłączenia STAG DIESEL do auta z pompowtryskiwaczami.	9
2.3.3. Schemat podłączenia STAG DIESEL z emulacją pedału przyspieszenia – na przykładzie auta z silnikiem Common rail.	10
2.3.4. Schemat podłączenia STAG DIESEL do auta z silnikiem Common rail (podłączenie z emulacją ciśnienia paliwa).	11
2.4. Zasady montażu elementów w pojeździe	12
2.4.1. Zawory tankowania	12
2.4.2. Zbiorniki paliwa gazowego.	13
2.4.3. Montaż reduktora	14
2.4.4. Montaż czujnika ciśnienia i temperatury PS-02	15
2.4.5. Montaż czujnika spalania stukowego (wibracji silnika)	15
2.4.6. Montaż czujnika temperatury spalin	16
2.4.7. Montaż szerokopasmowej sonda lambda	16
2.4.8. Podłączenie czujnika ciśnienia listwy paliwowej.	17
2.4.9. Montaż dysz wtryskowych i podciśnienia kolektora	18
2.4.10. Montaż centralki LED	19
2.5. Oznakowanie pojazdów	20
2.5.1. Wytyczne odnośnie znaku identyfikacyjnego	20
2.6. Kwalifikacja pojazdu do montażu instalacji LPG lub CNG.	21
2.7. Pierwsze uruchamianie systemu wtrysku gazu	21
2.8. Kontrola jakości montażu	21
3. Program diagnostyczny AC STAG	22
3.1. Opis programu diagnostycznego	22
3.1.1. Podłączenie sterownika do PC	22
3.1.2. Wersja programu diagnostycznego	22
3.1.3. Menu główne	23
3.1.4. Parametry sterownika	26
3.1.5. Mapy	32
3.1.6. Autokalibracja	35
3.1.7. Błędy	36
3.1.8. Rejestrator	38
3.1.9. Rejestrator cyfrowy	39
3.1.10. Okno monitor	39
3.1.11. Okno oscyloskop	40
3.1.12. Wskaźnik poziomu gazu	42
3.1.13. Aktualizacja sterownika	43
3.1.14. Programowanie sterownika	44
4. Sygnały dźwiękowe	46

5. Dane techniczne.....46**1. O firmie**

AC SA jest wiodącym w Polsce i liczącym się na świecie producentem samochodowych systemów LPG/CNG marki STAG. Na polskim rynku motoryzacyjnym AC SA działa od ponad 25 lat, zatrudnia ponad 400 osób i obecnie jest największą firmą w segmencie instalacji gazowych w kraju. Jak wskazują szacunki spółki, AC SA posiada ponad 50% udział w rynku polskim.

Oferta produktowa AC SA dociera do ponad 30 krajów na całym świecie i oferuje ponad 200 produktów do autogazu, spośród których wiodącą rolę odgrywają sterowniki do instalacji LPG/CNG. W 2011 roku sprzedaż na rzecz kontrahentów zagranicznych stanowiła 63% przychodów AC SA ogółem. Do kluczowych odbiorców zagranicznych AC SA należą m.in.: Niemcy, Rosja, Ukraina, Turcja oraz Tajlandia.



2. Opis układu zasilania LPG/CNG STAG DIESEL

Układ zasilania STAG DIESEL jest urządzeniem przeznaczonym do sterowania zasilaniem gazu w silnikach diesla. Układ ten bazuje na typowych elementach jak zbiorniki wraz z osprzętem, przewodach gazowych, wtryskiwaczach LPG/CNG oraz reduktorach. Układ przygotowuje paliwo do podania do kolektora dolotowego przez jego ogrzanie w reduktorze i stabilizację ciśnienia w zależności od regulacji reduktora. LPG/CNG pod ciśnieniem w fazie lotnej podawane jest do wtryskiwaczy gazowych zamontowanych do silnika pojazdu, które wtryskują paliwo do wnętrza kolektora za pośrednictwem przewodów gazowych. Wtryskiwacze są otwierane sygnałem elektrycznym generowanym przez sterownik układu LPG/CNG.

2.1. Wyposażenie warsztatu montującego instalację STAG DIESEL

Zgodnie z rozporządzeniem Ministra Infrastruktury każdy warsztat montujący instalacje gazowe powinien być wyposażony w:

- wieloskładnikowy analizator spalin;
- elektroniczny detektor szczelności instalacji;
- dymomierz z aktualną legalizacją – w przypadku montażu instalacji DIESEL;

Wyżej wymienione przyrządy powinny znajdować się na wyposażeniu warsztatu (potwierdzeniem nabycia powinien być dowód zakupu – faktura). Przyrządy powinny odpowiadać takim wymaganiom technicznym jak dla stacji diagnostycznych tj.: aktualna legalizacja dla analizatora spalin i deklaracja zgodności detektora szczelności

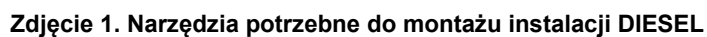
W przypadku montażu instalacji gazowych DIESEL warsztat montujący powinien być wyposażony w dymomierz z aktualną legalizacją. Z uwagi na wymóg oceny stanu zadymienia firma AC SA żąda badania stanu zadymienia pojazdu wykonywane dymomierzem. Zakup takiego urządzenia nie jest wymagany tak więc istnieje możliwość wypożyczenia lub też skorzystania z usługi podmiotu dysponującego takim urządzeniem.

Poniżej przedstawiony jest przykładowy spis niezbędnych narzędzi potrzebnych do montażu instalacji DIESEL:

- wiertarka
- wkrętarka
- zaciskarka do konektorów
- lutownica
- bit krzyżakowy do wkrętarki
- kombinerki
- szczypce do cięcia przewodów elektrycznych
- szczypce do odizolowywania przewodów elektrycznych
- 2x szczypce plastikowe do zaciskania przewodów od płynu chłodzącego
- szczypce do cięcia przewodów od płynu chłodzącego
- nóż montażowy
- otwornice: Ø51, Ø 21
- zestaw wiertel: wiertło Ø2,2 mm, Ø2,5mm, Ø5mm, Ø6,5mm, Ø8mm, Ø 14mm
- piłka do metalu
- śrubokręt krzyżakowy
- zestaw kluczy płasko oczkowych: 8mm, 10mm, 13mm, 14mm, 17mm, 19mm
- zestaw kluczy nasadowych: 4mm, 10mm, 12mm, 13mm, 19mm

Dodatkowo – pozostałe:

- taśma izolacyjna
- cyna
- wkręty samowiertne
- blaszka montażowa do przewodów gazowych
- opaski plastikowe
- szczeliwo do połączeń gwintowych
- preparat antykorozyjny



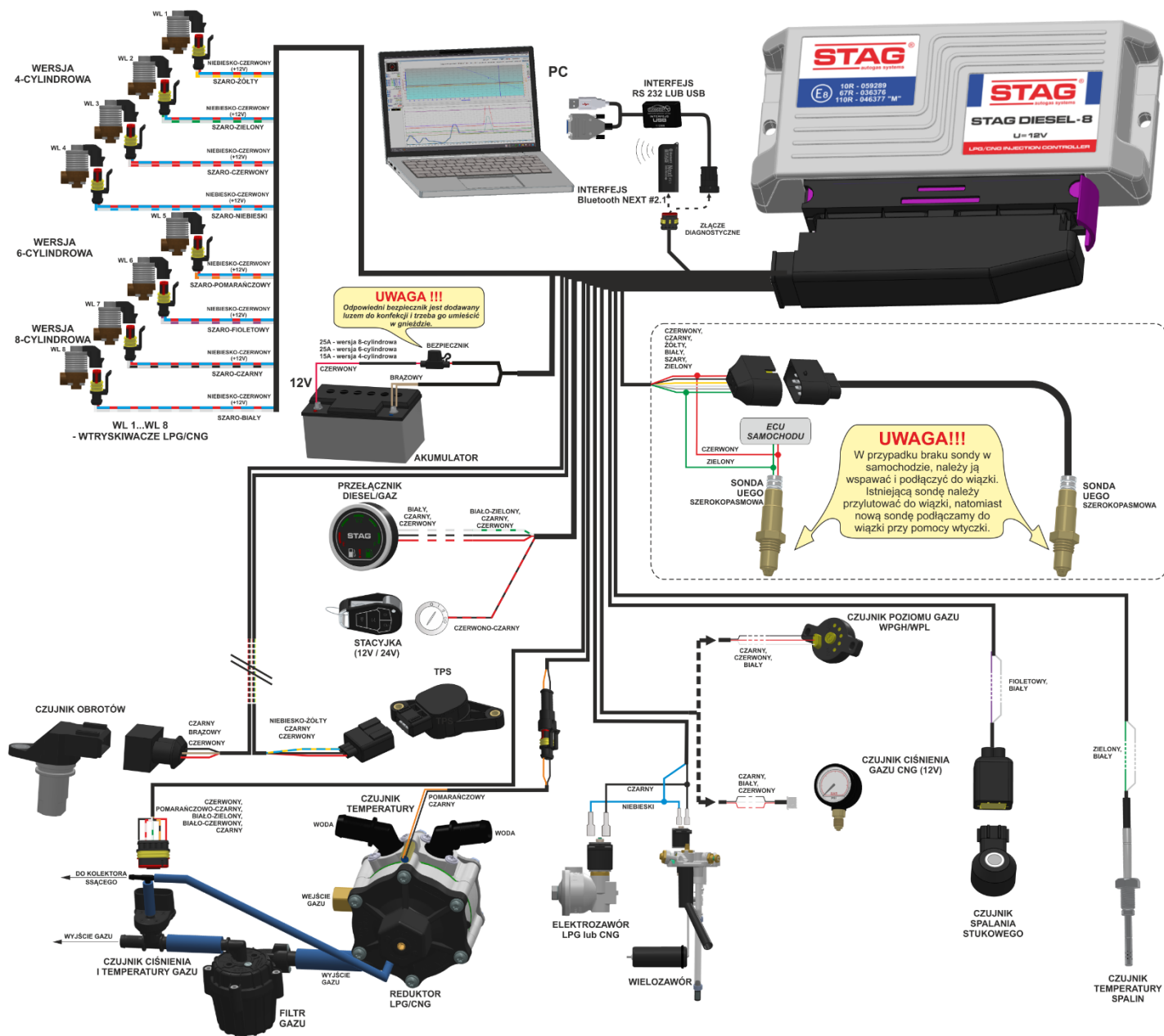
Wykaz norm

Przepisy dotyczące montażu:

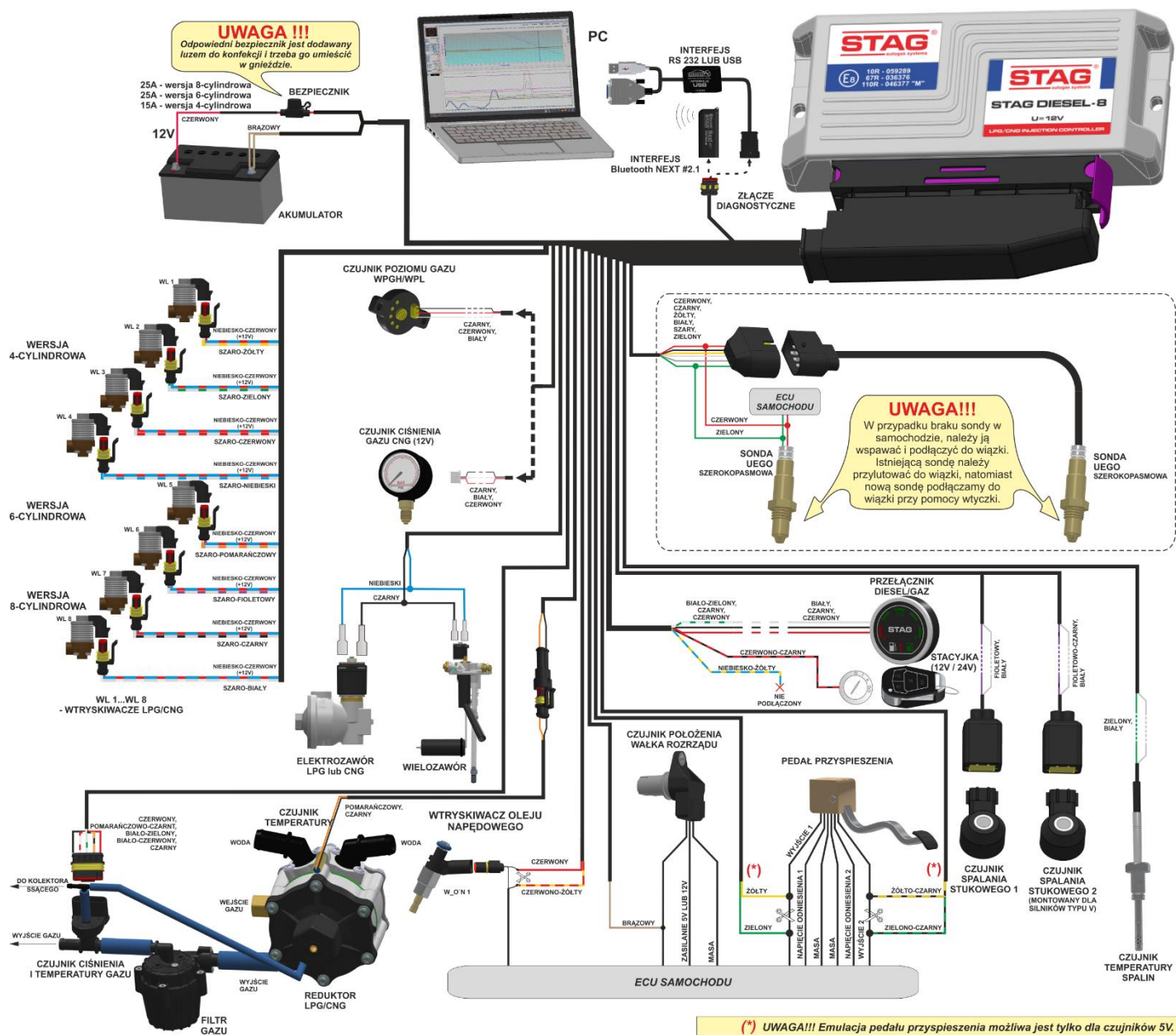
1. Regulamin 115 EKG ONZ,
2. Regulamin 110 EKG ONZ
3. Regulamin 67 EKG ONZ,
4. Montaż instalacji na rynek polski zgodny z Załącznikiem 9 „Warunki dodatkowe dla pojazdu przystosowanego do zasilania gazem” do Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 31 grudnia 2002 roku w sprawie warunków technicznych pojazdów oraz zakresu ich niezbędnego wyposażenia. Dziennik Ustaw Nr 32. poz. 262
5. Inne regulacje krajowe.

2.2. Schematy podłączenia dla sterownika STAG DIESEL

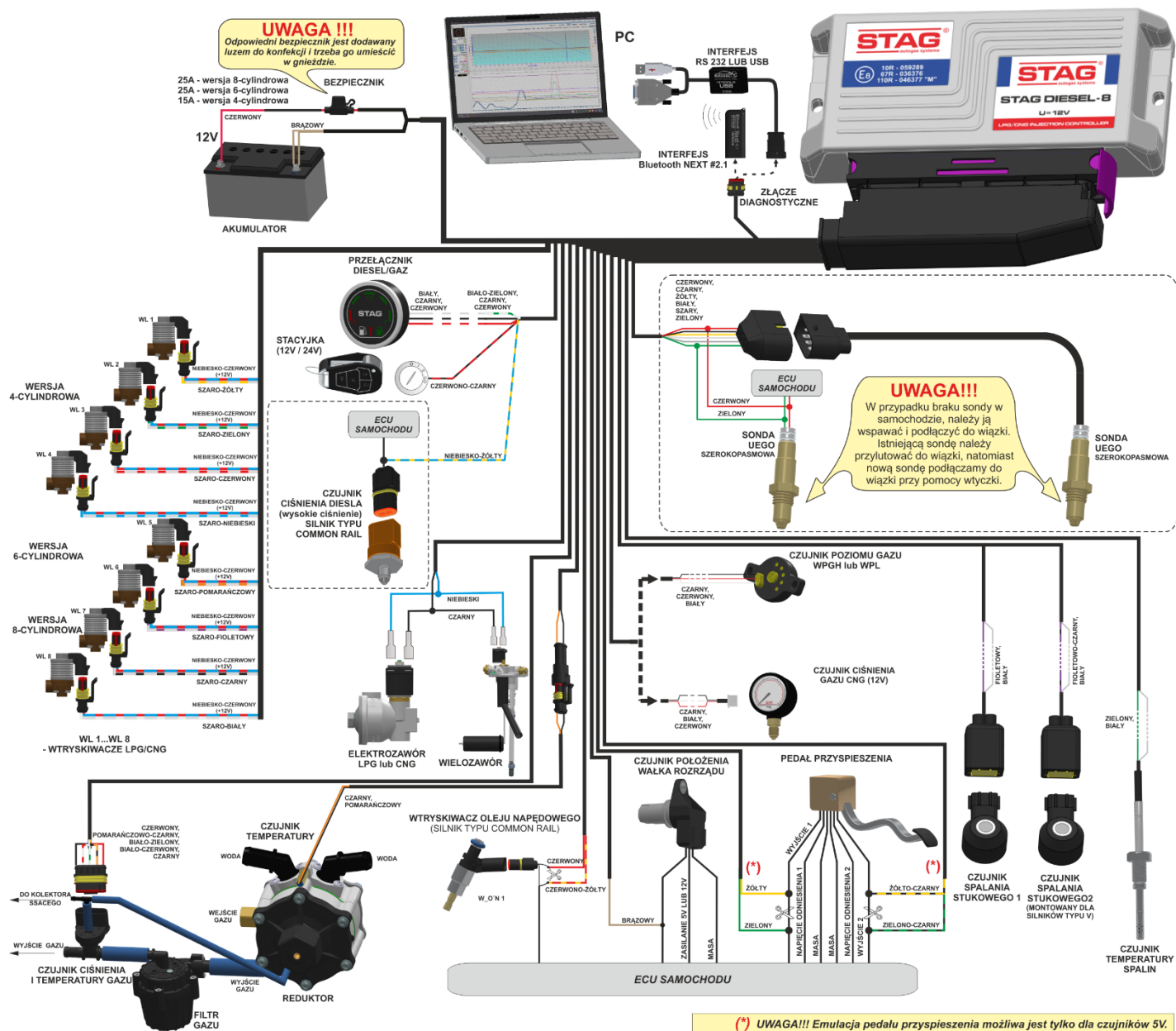
2.2.1. Schemat podłączenia STAG DIESEL do auta z mechanicznym wtryskiem oleju napędowego.



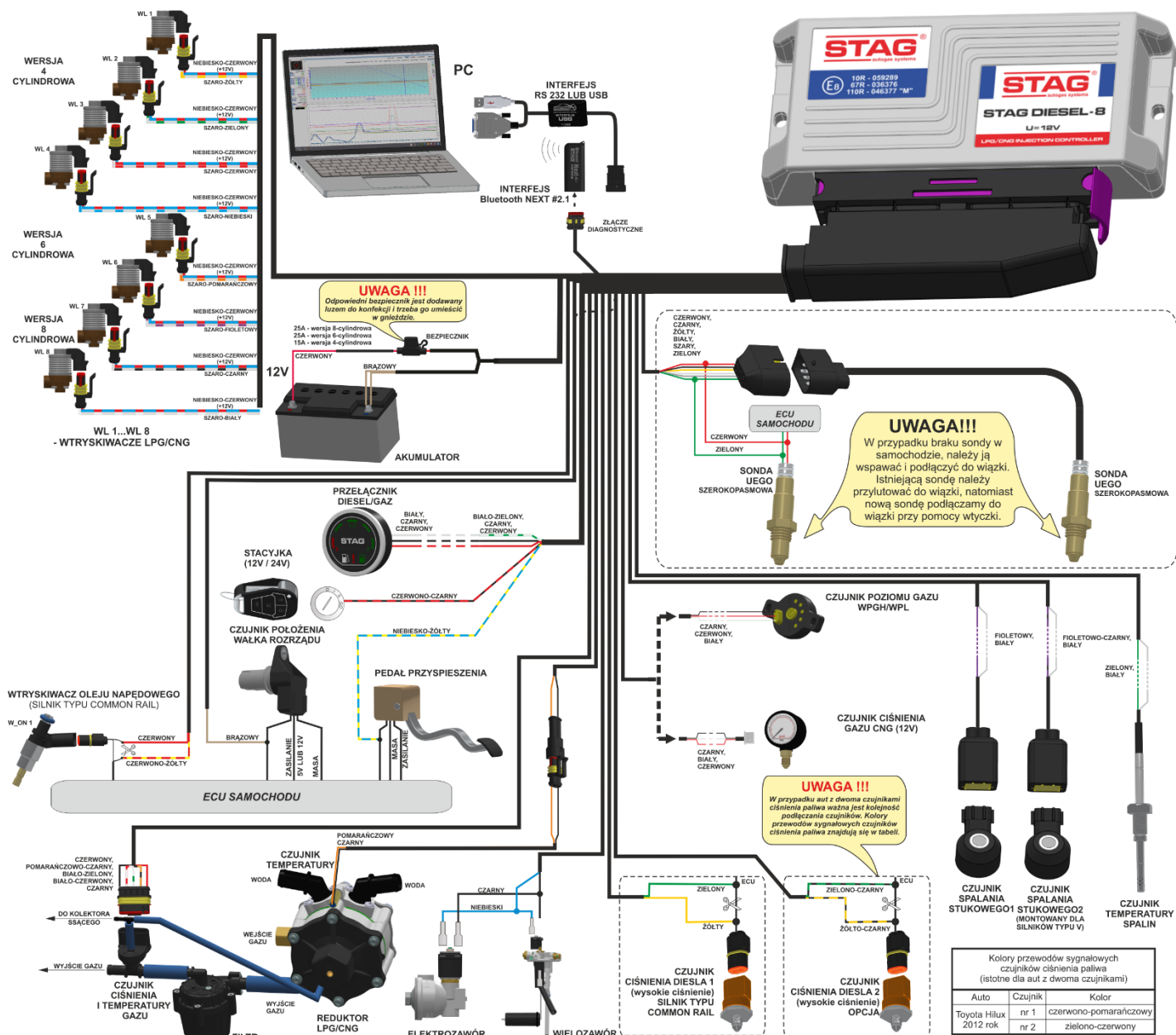
2.2.2. Schemat podłączenia STAG DIESEL do auta z pompowtryskiwaczami.



2.2.3. Schemat podłączenia STAG DIESEL z emulacją pedału przyspieszenia – na przykładzie auta z silnikiem Common rail.



2.2.4. Schemat podłączenia STAG DIESEL do auta z silnikiem Common rail (podłączenie z emulacją ciśnienia paliwa).



2.3. Zasady montażu elementów w pojeździe

Pojazd przed zamontowaniem instalacji gazowej powinien zostać zakwalifikowany do montażu. Pojazdy z usterkami silnika należy doprowadzić do stanu pełnej sprawności. Szczególnie starannie należy skontrolować stan układu paliwowego. Zaniechanie tych czynności może doprowadzić do złej pracy silnika zasilanego paliwem LPG/CNG z przyczyn niezależnych od instalacji i sposobu montażu.

2.3.1. Zawory tankowania

Zawór tankowania powinien być zamontowany do stałego elementu nadwozia lub podwozia. W przypadku pojazdów osobowych zawory tankowania montowane są w poszyciu zderzaka lub we wnęce wlewu paliwa. W pojazdach ciężarowych zaleca się montaż dwóch zaworów tankowania po obu stronach pojazdu w celu ułatwienia tankowania.



Zdjęcie 2. Montaż zaworu tankowania LPG



Zdjęcie 3. Montaż zaworu tankowania CNG

2.3.2. Zbiorniki paliwa gazowego.



Zdjęcie 4. Montaż zbiornika LPG



Zdjęcie 5. Montaż zbiornika CNG w samochodzie ciężarowym

Stosowane są stalowe zbiorniki. Decydując się na montaż danego zbiornika należy, w szczególności, upewnić się czy sposób zamocowania zapewni spełnienie wymagań wytrzymałościowych. Dotyczy to zwłaszcza pojazdów, w których zbiornik montowany jest na podłożu z tworzywa sztucznego.



W przypadku montażu zbiornika pod podwoziem pojazdu, należy go zabezpieczyć poprzez zamontowanie osłony.

W przypadku sprawdzania elektrozaworów gazowych zewnętrznym źródłem napięcia należy bezwzględnie wyjąć sterownik gazowy ze złącza, ponieważ grozi to uszkodzeniem urządzenia.

2.3.2.1. Rodzaje zbiorników

- zbiorniki walcowe stalowe lub kompozytowe:

Zbiorniki walcowe montowane są za pośrednictwem ramy montażowej oraz połączeń śrubowych. Wytrzymałość połączenia zapewnia montaż ram montażowych wraz z opaskami, których wytrzymałość jest potwierdzona badaniami producenta zbiornika. Zbiornik należy montować prostopadłe do osi wzdłużnej pojazdu. Należy zachować 10-cm odstęp od siedzeń. Jeżeli zbiornik jest montowany w przestrzeni bagażowej, oddzielonej od siedzeń przegrodą i nie ma niebezpieczeństwa by zbiornik wszedł w kontakt z siedzeniem to w takim przypadku nie jest wymagany montaż z 10-cm odstępem.

- zbiorniki toroidalne (tylko do LPG):

Zbiorniki toroidalne należy mocować do metalowych elementów pojazdu za pomocą elementów dostarczonych wraz ze zbiornikiem. W nadwoziu należy wyciąć otwory dla przeprowadzenia przewodów gazowych, przewietrzania obudowy gazoszczelnej (wnętrza torusa) oraz śrub mocujących. Pod zbiornikiem należy umieścić podkładkę z tworzywa sztucznego. Po zamontowaniu zbiornika mocowane są przewody gazowe oraz wiązka elektryczna. Wszystkie zamontowane śruby lub wkręty powinny zostać zabezpieczone substancją antykorozyjną.

2.3.3. Montaż reduktora

Reduktor montowany jest na wsporniku lub bezpośrednio do elementu związanego z nadwoziem pojazdu. Należy go montować w pobliżu silnika w celu ograniczenia długości rur gazowych pomiędzy reduktorem a wtryskiwaczami, w miejscu nie narażonym na nagrzewanie. Reduktor należy podłączyć do układu chłodzenia za pomocą metalowych trójników montowanych w obwód nagrzewnicy pojazdu. Dobór wydajności reduktora do pojazdu diesla nie jest tak restrykcyjny jak w pojazdach benzynowych. Dla silników diesla można przyjmować wydajność reduktora określoną przez producenta jako dwukrotnie większą.



Reduktor LPG



Reduktor CNG

2.3.4. Montaż czujnika ciśnienia i temperatury PS-02

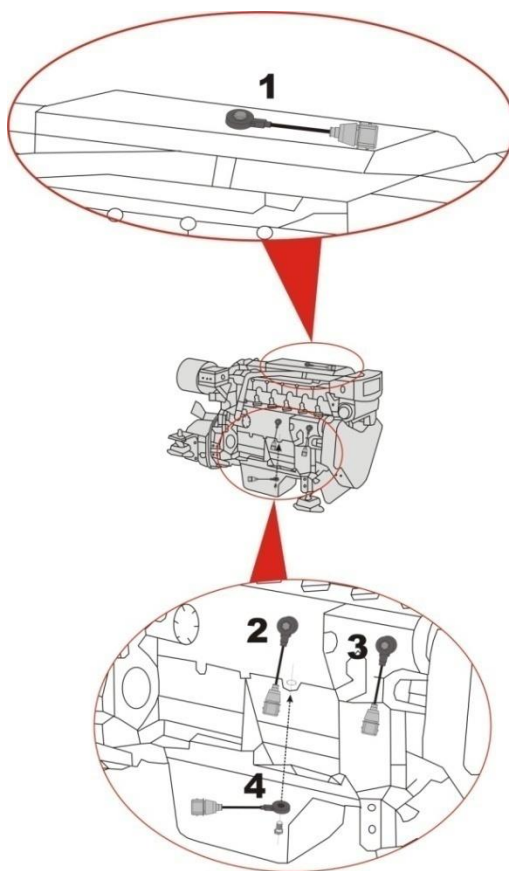
Czujnik ciśnienia PS-02 należy zamontować na przewodzie gazowym pomiędzy filtrem fazy lotnej, a wtryskiwaczami gazowymi.



2.3.5. Montaż czujnika spalania stukowego (wibracji silnika)

Czujnik spalania stukowego powinien być zamontowany bezpośrednio do bloku silnika w miejscu fabrycznie do tego przeznaczonym (zwykle jest to otwór gwintowany o średnicy 8mm w bloku silnika), o ile takie występuje. W przypadku braku fabrycznego mocowania, czujnik należy umieścić możliwie blisko połowy jego długości oraz wysokości. Przykładowe miejsca montażu czujnika przedstawiono na

rysunku nr 1. Czujnik jest wyposażony w otwór montażowy o średnicy 8mm. Należy zwrócić szczególną uwagę aby czujnik dokręcić z momentem 20Nm (+/-5Nm), gdyż jest to parametr krytyczny dla jego prawidłowego działania. Złącze czujnika należy połączyć z odpowiednim złączem dostarczonej wiązki elektrycznej, oraz zabezpieczyć przez kontaktem z ruchomymi elementami silnika.



Rysunek 1. Zalecane miejsca montażu czujnika spalania stukowego

2.3.6. Montaż czujnika temperatury spalin

Czujnik temperatury spalin dostarczany jest wraz z tuleją, przeznaczoną do spawania do kolektora wydechowego, w miejscu wspólnym dla wszystkich cylindrów, możliwie blisko głowicy silnika. Należy zwrócić szczególną uwagę na zapewnienie szczelności połączenia spawanego. Czujnik powinien być wsunięty do $\frac{3}{4}$ średnicy kolektora wydechowego oraz zablokowany w tulei poprzez połączenie gwintowane. Prawidłowe miejsca umiejscowienia czujnika temperatury spalin w układzie wydechowym przedstawia Rysunek 2. (gwint tulejki czujnika M10x1)



Wyprowadzenia czujnika należy przylutować do odpowiednich przewodów dostarczonej wiązki elektrycznej, oraz dokładnie zaizolować. Należy zwrócić uwagę, aby przewód czujnika nie miał możliwości kontaktu z gorącymi elementami kolektora wydechowego, a miejsce łączenia wiązki sterownika z przewodem czujnika spalin było jak najbliżej sterownika.



Nie wolno ciąć przewodu czujnika temperatury spalin.

UWAGA

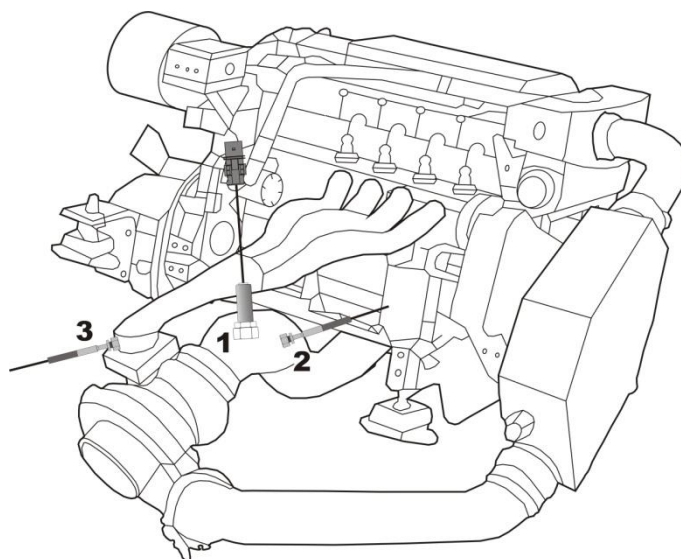
2.3.7. Montaż szerokopasmowej sonda lambda

W przypadku gdy w pojeździe występuje fabryczna sonda, należy się do niej podłączyć według schematu podłączenia dla sterownika STAG DIESEL (punkt 2.3.1 ~ 2.3.4). Szerokopasmowa sonda lambda powinna być zamontowana w kolektorze wydechowym, w miejscu wspólnym dla wszystkich cylindrów, możliwie blisko głowicy silnika. Jeżeli w kolektorze wydechowym nie występuje dedykowane mocowanie, należy spawać tuleję wyposażoną w gwint wewnętrzny M18x1,5. Należy przy tym zwrócić szczególną uwagę na zapewnienie szczelności połączenia spawanego. Tuleję należy zamontować w taki sposób, aby zapewnić odpowiednie jej położenie względem poziomu (Rysunek 3). Odchylenie sondy od poziomu powinno być nie mniejsze niż 10 stopni. Niedozwolony jest montaż sondy lambda w kierunku ziemi. Prawidłowe miejsca umiejscowienia czujnika lambda w układzie wydechowym przedstawia (Rysunek2).

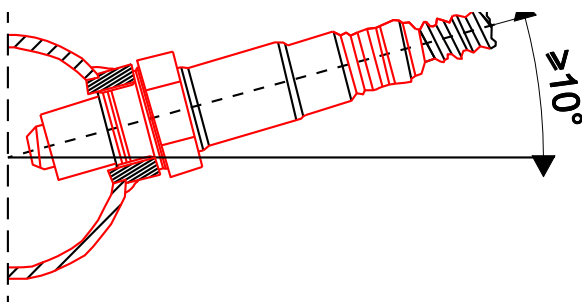


Sonda lambda nie jest dołączona do zestawu instalacji gazowej diesla. W przypadku braku sondy zamontowanej fabrycznie w pojeździe, należy dokupić oddzielny zestaw zawierający sondę lambda i ją zamontować w pojeździe. Brak sondy uniemożliwia prawidłową kalibrację instalacji.

UWAGA



Rysunek 2. Zalecanie miejsca montażu sondy lambda i czujnika temperatury spalin



Rysunek 3. Minimalny kąt przy montażu sondy lambda

2.3.8. Podłączenie czujnika ciśnienia listwy paliwowej

Instalacja gazowa przeznaczona do silników zasilanych olejem napędowym wymaga podłączenia czujnika ciśnienia listwy paliwowej. Należy się do niego podlutować według schematu. Dotyczy to wyłącznie silników z układem zasilania w paliwo typu CommonRail. W przypadku wystąpienia dwóch czujników wysokiego ciśnienia, należy je podłączyć zgodnie ze schematem, zachowując odpowiednią kolejność podłączenia czujników. Nieprawidłowa kolejność podłączenia czujników będzie skutkować nieprawidłowym działaniem układu.



Zdjęcie 6. Czujnik ciśnienia listwy paliwowej

2.3.9. Montaż dysz wtryskowych i podciśnienia kolektora



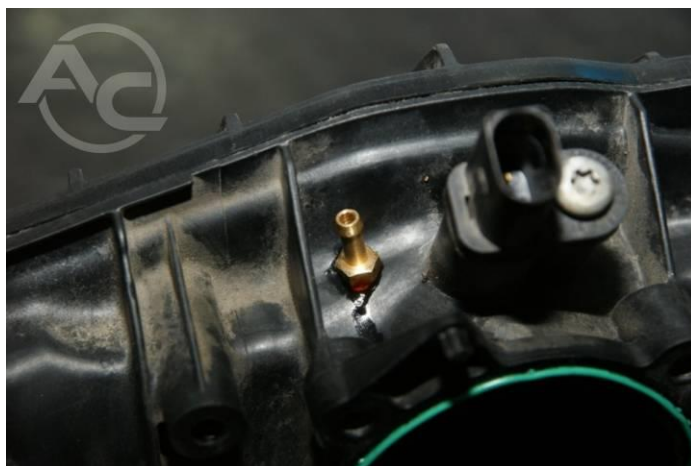
Zdjęcie 7. Miejsce montażu dysz w kolektorze (widok od zewnątrz)



Zdjęcie 8. Miejsce montażu zbiorcze dysz za turbiną

Przed montażem dysz gazowych należy obowiązkowo zdemontować dolotowy niezbędne części układu dolotowego. W kolektorze należy wykonać otwory pod dysze w taki sposób, aby po ich montażu były one ukierunkowane pod jednakowym kątem. Długość przewodów doprowadzających gaz z wtryskiwaczy do tych dysz powinna być równa. Dysze należy zabezpieczyć przed wykręceniem. Na dyszach należy zamontować przewody wtryskowe i zabezpieczyć je opaską metalową. Wtryskiwacze należy zamontować na wspornikach a następnie zamontować przewód gazowy zasilający wtryskiwacze i przewód pomiaru podciśnienia. Wiązkę elektryczną podłączyć do wtryskiwaczy zachowując kolejność według schematu. Średnica dysz wtryskowych wynosi **1,5mm**. Należy ją powiększyć tylko w przypadku gdy ustawione czasy wtrysku gazowego na mapie przekraczają **20ms** lub wtryskiwacze zostały zamontowane zbiorczo w mniejszej ilości niż ilość cylindrów.

Dyszę podciśnienia należy zamontować we wspólnej części kolektora ssącego (za turbosprężarką).



Zdjęcie 9. Dysza podciśnienia zamontowana w kolektorze

2.3.10. Montaż centralki LED

Przełącznik należy zamontować w miejscu widocznym przez kierującego pojazdem. Ponadto umiejscowienie musi umożliwić dostęp, nie utrudniający kierowania pojazdem. Aby uprościć podłączenie przełącznika do wiązki STAG DIESEL, zastosowano połączenie z parą złącz 3 pinowych. Po zamontowaniu przełącznika, należy przewody włożyć do dedykowanego złącza (dostępnego w zestawie), zachowując kolejność podłączenia.



UWAGA

Podłączenie centralki do wiązki musi być wykonane w kabinie pasażerskiej.

2.3.10.1. Obsługa centralki LED i sygnały dźwiękowe (instrukcja użytkownika)

W skład centralki LED-401 wchodzi:

Linijka LED – cztery diody w formie okręgu pokazujące aktualny poziom gazu w zbiorniku. Cztery zielone diody oznaczają pełen zbiornik.

Przycisk (z logo AC) – służy do zmiany paliwa oraz pokazuje aktualny stan pracy:

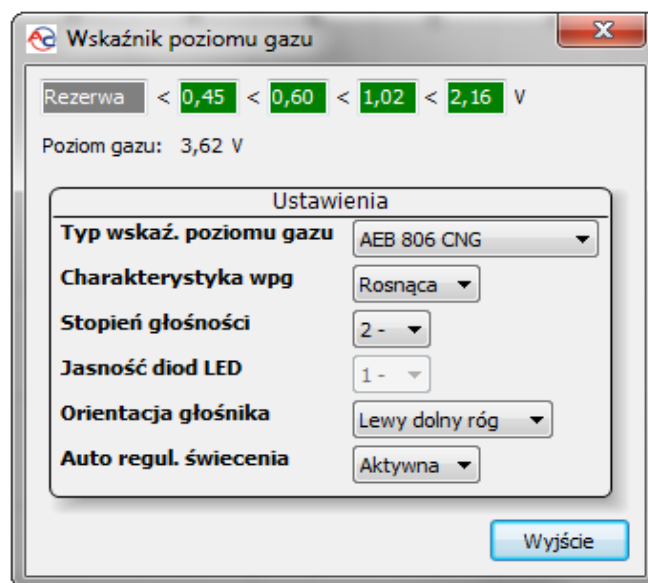


Rysunek 4. Przełącznik LED

- Zgaszony – samochód pracuje na oleju napędowym
- Wolne miganie (1 raz na sekundę) – silnik pracuje na oleju napędowym, po osiągnięciu ustalonych parametrów układ automatycznie włącza dotrysk gazu
- Normalne miganie (2 razy na sekundę), brak sygnałów dźwiękowych – układ przełącza silnik w tryb z dotryskiem gazu. Stan ten może utrzymywać się do 10 sekund w zależności od aktualnych parametrów pracy silnika.
- Szybkie miganie (4 razy na sekundę), z jednoczesną emisją sygnałów dźwiękowych – błąd sterownika (np. wyłączenie od braku gazu w zbiorniku)
- Świeci się stale kolorem białym – samochód pracuje z aktywnym dotryskiem gazu
- Świeci się stale kolorem czerwonym – samochód pracuje z aktywnym dotryskiem gazu, wskazanie rezerwy gazu

Gdy do sterownika STAG DIESEL podłączona jest centralka LED-401 dostępne są dodatkowe funkcje:

- Możliwość regulacji intensywności jasności diod LED (dostępne 4 poziomy jasności diod LED) – w przypadku dezaktywacji automatycznej regulacji jasności świecenia diod LED
- Możliwość regulacji stopnia głośności „buzzera” zamontowanego w centralce
- Możliwość ustawienia dowolnej orientacji centralki w celu poprawnej wizualizacji wskazania poziomu gazu, jako punkt odniesienia używa się miejsca gdzie zamontowany jest „buzzer”
- Automatyczne rozpoznawanie typu podłączonej centralki. Gdy wykryta jest centralka LED-401, w aplikacji również widoczna jest jako LED-401



Rysunek 5. Okienko konfiguracji LED-401

Sterownik zapamiętuje ostatnie ustawienie paliwa przed wyłączeniem napięcia po kluczyku (tylko po poprawnym przeprowadzeniu procesu autokalibracji „do wersji firmware v1.4”).

2.4. Oznakowanie pojazdów

Pojazdy kategorii N2 i N3 oraz M2 (przeznaczone do przewozu osób, mające więcej niż osiem miejsc nie wliczając siedzenia kierowcy, o maksymalnej masie nie przekraczającej 5 ton) i M3 (przeznaczone do przewozu osób, mające więcej niż osiem miejsc nie wliczając siedzenia kierowcy, o maksymalnej masie przekraczającej 5 ton) należy oznaczyć poprzez naklejenie na karoserię znaku identyfikacyjnego z napisem LPG lub CNG. Znak ten musi być naklejony z przodu i z tyłu pojazdu oraz po zewnętrznej stronie drzwi po lewej stronie pojazdu w przypadku pojazdów z układem kierowniczym prawostronnym oraz po prawej stronie pojazdu w przypadku pojazdów z układem kierowniczym lewostronnym.

2.4.1. Wytyczne odnośnie znaku identyfikacyjnego

Znak identyfikacyjny składa się z naklejki, która powinna być odporna na wpływy atmosferyczne.

Barwy i wymiary naklejki powinny spełniać następujące wymogi:

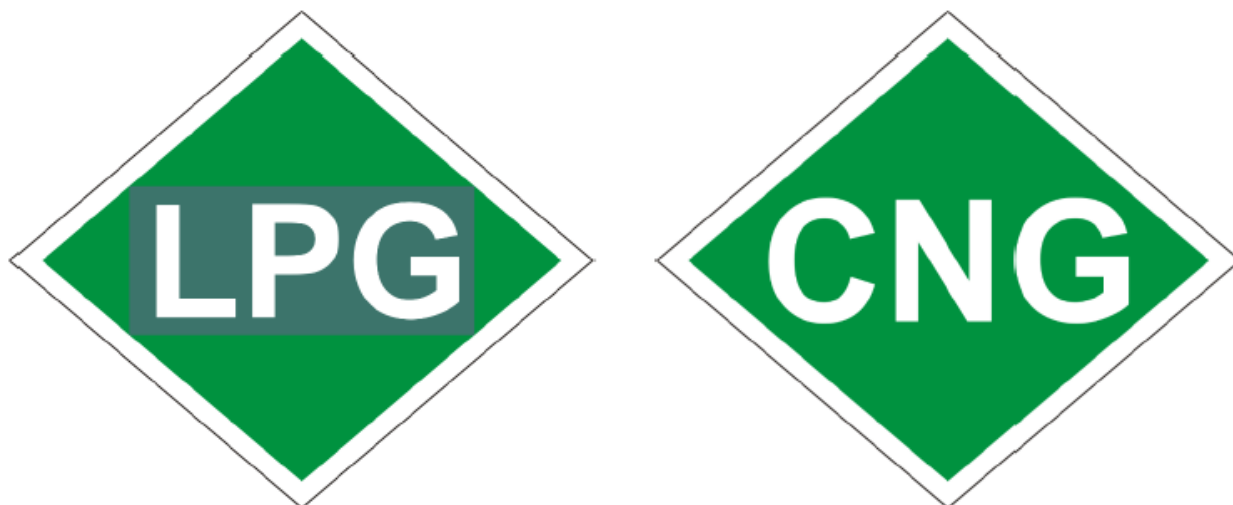
Barwy:

- Tło: zielone
- Obrzeże: białe lub białe odblaskowe
- Napis: biały lub biały odblaskowy

Wymiary:

- Szerokość obrzeża: $4 \div 6$ mm
- Wysokość czcionki: ≥ 25 mm
- Grubość czcionki: ≥ 4 mm
- Szerokość naklejki: $110 \div 150$ mm
- Wysokość naklejki: $80 \div 110$ mm

Napis „LPG” i „CNG” powinien znajdować się na środku naklejki.



Rysunek 6. Widok znaku identyfikacyjnego LPG i CNG

2.5. Kwalifikacja pojazdu do montażu instalacji LPG lub CNG

Dokonać kontroli technicznej silnika pojazdu. Jeżeli silnik jest zużyty lub wykazuje uszkodzenia należy przed montażem doprowadzić go do pełnej sprawności przy zasilaniu olejem napędowym.

2.6. Pierwsze uruchamianie systemu wtrysku gazu

- Zatankować zbiornik, skontrolować szczelność elementów
- Sprawdzić połączenia sterownika instalacji LPG/CNG
- Przeprowadzić autokalibrację oraz ustawienie w czasie jazdy

2.7. Kontrola jakości montażu

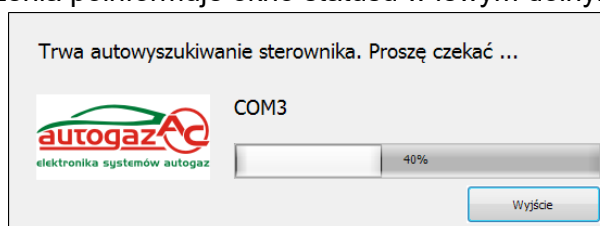
- weryfikacja kompletności instalacji
- kontrola szczelności instalacji
- kontrola działania instalacji gazowej

3. Program diagnostyczny AC STAG

3.1. Opis programu diagnostycznego

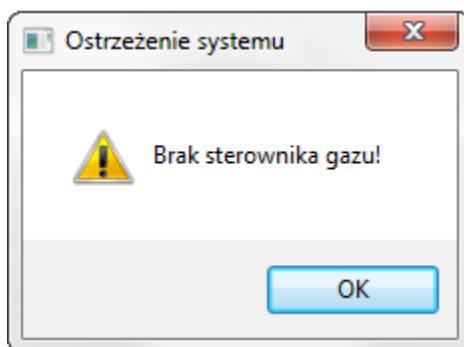
3.1.1. Podłączenie sterownika do PC

Po przeprowadzonym montażu należy połączyć komputer z zainstalowaną aplikacją AC STAG ze sterownikiem STAG DIESEL przy użyciu interfejsu RS, USB lub Bluetooth firmy AC S.A. Przed uruchomieniem programu należy przekręcić kluczyk w stacyjce samochodu aby podać napięcie „po stacyjce” i aktywować sterownik w celu umożliwienia komunikacji. Po uruchomieniu programu aplikacja AC STAG automatycznie podejmie próbę nawiązania połączenia, wykorzystując port szeregowy COM do którego podłączony jest interfejs. O poprawności połączenia poinformuje okno statusu w lewym dolnym rogu aplikacji.



Rysunek 7. Widok okna wyszukiwania

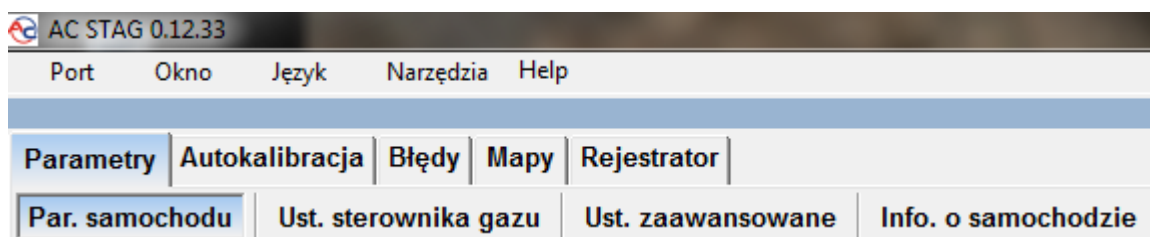
W przypadku gdy aplikacja zgłosi komunikat „Brak sterownika gazu” należy wybrać inny port z menu Port u góry ekranu.



Rysunek 8. Widok okna „Brak sterownika gazu”

3.1.2. Wersja programu diagnostycznego

Po uruchomieniu programu diagnostycznego u góry ekranu na belce widoczna jest wersja programu AC STAG. Rysunek 9 przedstawia wersję **AC STAG 0.12.33**.

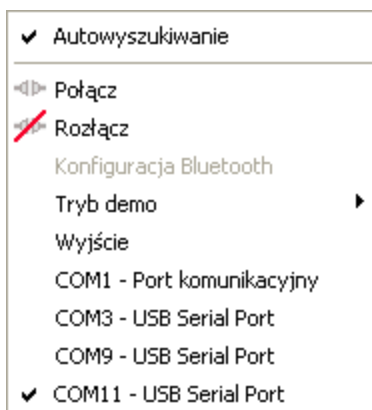


Rysunek 9. Widok „belek” Menu głównego

3.1.3. Menu główne

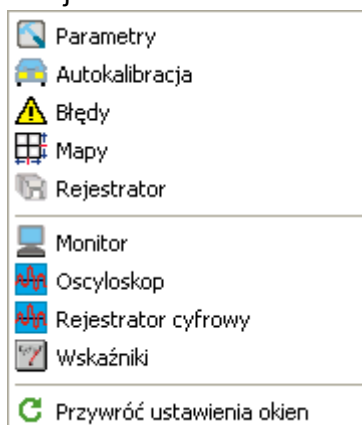
W menu głównym dostępne są następujące opcje:

- Port – służy do zmiany portu komunikacyjnego, połączenia, rozłączenia ze sterownikiem, uaktywnienia trybu autowyszukiwania połączenia.



Rysunek 10. Widok menu „Port”

- Okno – wybór głównych okien aplikacji.



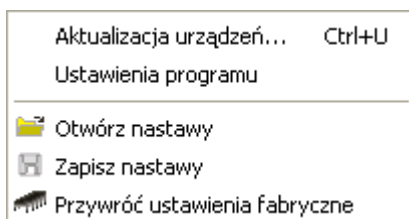
Rysunek 11. Widok zakładki „Okno” w pasku Menu

Menu Okno pozwala na przywracanie okien głównych w przypadku ich wcześniejszego zamknięcia. Aplikacja AC STAG pozwala użytkownikowi na dowolne rozmieszczenie okien aplikacji. Dostosowanie rozmieszczenia okien realizowane jest w technice „drag & drop”. Naciśnięcie i przytrzymanie lewego przycisku myszy nad belką wybranego okna umożliwi jego przesuwanie. Zwolnienie lewego przycisku myszy powoduje zagnieżdżenie lub wyciągnięcie okna zgodnie z bieżącą pozycją wskaźnika myszy.

- Język – wybór wersji językowej, zmiana wersji językowej spowoduje ponowne uruchomienie aplikacji AC STAG
- Narzędzia – aktualizacja sterownika i centrali LED, automatyczne rozmieszczenie okienek nastaw, przywrócenie ustawień fabrycznych.

Aktualizacja sterownika i centrali LED omówiona została w rozdziale [3.1.13](#)

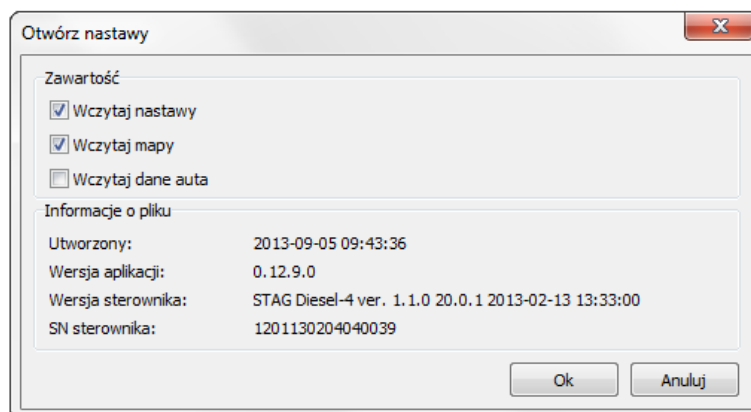
W celu zapisu nastaw i map sterownika należy z menu głównego wybrać Narzędzia → Zapisz nastawy (Rysunek 12).



Rysunek 12. Widok zakładki „Narzędzia” w pasku Menu

Należy wskazać miejsce na dysku gdzie ma być zapisany plik ustawień, nadać mu nazwę i wcisnąć „Zapisz”. Tak wykonana operacja wykonuje zapis nastaw i mapy.

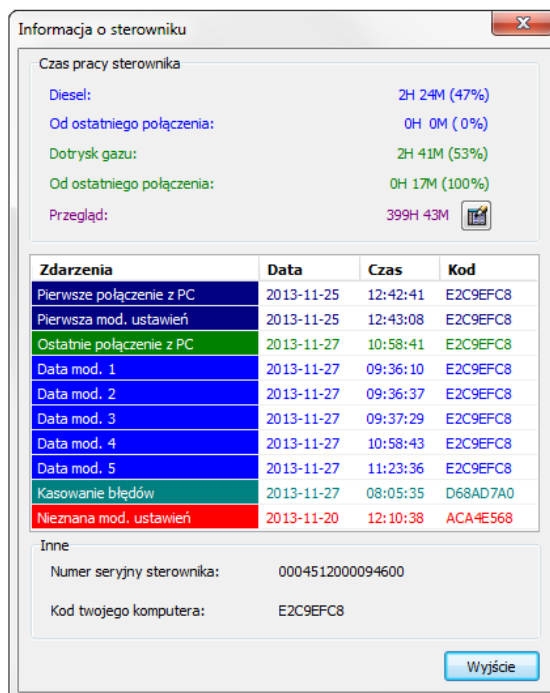
W celu wykonania wczytania nastaw i map należy z menu głównego wybrać Narzędzia → Otwórz nastawy (Rysunek 12).



Rysunek 13. Widok okna „Otwórz nastawy”

Program poprosi o wskazanie pliku z nastawami (rozszerzenie .set), należy wskazać plik i go otworzyć, następnie pokaże się okno „Otwórz nastawy”. Możliwe jest wczytanie tylko samych nastaw, samej mapy lub nastaw i mapy jednocześnie. Interesującą konfigurację należy odznaczyć w oknie widocznym poniżej i wcisnąć „Ok.” (Rysunek 13).

- Help – informacje o programie i sterowniku.

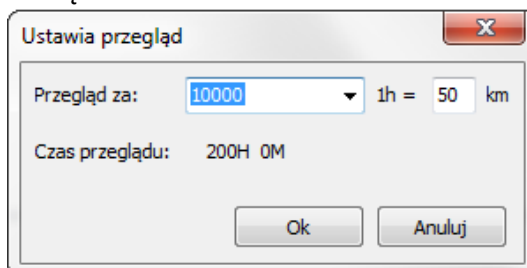


Rysunek 14. Widok okna „Informacja o sterowniku”

W oknie Informacja o sterowniku widoczne są następujące parametry:

- **Diesel** – całkowity czas pracy sterownika na oleju napędowym wyświetlony w formie H – godziny, M – minuty, % - procentowy udział w całkowitym czasie pracy
- **Od ostatniego połączenia** – czas przepracowany na oleju napędowym od ostatniego połączenia z PC
- **Dotrysk gazu** – całkowity czas pracy sterownika z załączonym dotryskiem gazu
- **Od ostatniego połączenia** – czas przepracowany z załączonym dotryskiem gazu od ostatniego połączenia z PC
- **Przegląd** – Ustawiony czas przeglądu. Kiedy czas pracy sterownika z załączonym dotryskiem gazu przekroczy ustawiony czas przeglądu, sterownik za każdym razem po wyłączeniu stacyjki będzie włączał sygnał dźwiękowy informujący o konieczności wykonania przeglądu instalacji. Ustawianie przeglądu instalacji opisane jest poniżej. Ujemna wartość informuje o czasie, który minął od momentu zasygnalizowania konieczności wykonania przeglądu.

Aby ustawić czas przeglądu instalacji należy nacisnąć przycisk w oknie Informacja o sterowniku, po naciśnięciu przycisku  pojawi się okno.



Rysunek 15. Widok okna „Ustawianie czasu przeglądu”

Żądany czas przeglądu wyliczany jest na podstawie wybranego przebiegu, po którym ma być wykonany przegląd. Przy obliczeniach standardowo brany jest przelicznik 1h = 50km, jednak przelicznik można zmienić. W oknie powyżej wybrany jest przegląd za 10000 km, co przeliczane jest na czas pracy, czyli w naszym przypadku 200 godzin pracy.

Aby skasować przegląd należy wybrać w polu wyboru Nieaktywny. Po wybraniu tej opcji sterownik nie będzie sprawdzał czasu przeglądu.

Poniżej czasów pracy w oknie Informacja o sterowniku przedstawione są zarejestrowane przez sterownik zdarzenia:

- **Pierwsze połączenie z PC** – Data pierwszego połączenia sterownika z programem diagnostycznym.
- **Pierwsza mod. ustawień** – Pierwsza modyfikacja ustawień w sterowniku
- **Ostatnie połączenie z PC** – Data ostatniego połączenia sterownika z programem diagnostycznym
- **Data mod.1 ÷ Data mod.5** – Lista modyfikacji ustawień sterownika. Od najmłodszych do najstarszych.
- **Kasowanie błędów** – zarejestrowane zdarzenie z ostatniego kasowania błędów sterownika gazowego
- **Nieznana mod. Ustawień** – zdarzenie pojawi się w przypadku, gdy dokonana zostanie modyfikacja ustawień sterownika z datą wcześniejszą niż ostatnio przeprowadzona modyfikacja.

Przy każdym ze zdarzeń znajduje się również „kod”, który związany jest z komputerem PC, z którego dokonywane były modyfikacje ustawień. Mając datę modyfikacji ustawień oraz kod komputera, z którego dokonywana była modyfikacja, można stwierdzić czy sterownik miał modyfikowane nastawy przez osoby trzecie.

Na dole okna znajdują się dodatkowe informacje:

- **Numer seryjny sterownika**
- **Kod twojego komputera** – Kod komputera PC, na którym aktualnie uruchomiony jest program diagnostyczny AC STAG

3.1.4. Parametry sterownika

U dołu ekranu programu wyświetlana jest wersja oprogramowania sterownika, model sterownika, data i godzina kompilacji programu:

STAG Diesel-4 – model sterownika

ver. 1.3 – numer wersji oprogramowania sterownika

20.0.0 – numer wersji sterownika

2011-08-07 12:21:00 – data i godzina kompilacji oprogramowania sterownika

Grupa Parametry podzielona jest na podgrupy, w których należy ustawić parametry indywidualnie dla każdego samochodu. Istnieje możliwość dowolnego ustawienia okien parametrów poprzez złapanie lewym przyciskiem myszy za belkę okna i umiejscowienie jej w miejscu dogodnym dla użytkownika lub ich zwinięcia.

➤ Parametry samochodu:

Parametry	Autokalibracja	Błędy	Mapy	Rejestrator
Par. samochodu	Ust. sterownika gazu	Ust. zaawansowane	Info. o samochodzie	

Parametry silnika

Ilość cylindrów	4 cylindry
Typ silnika	Common rail
Źródło sygnału obrotów	Wałek rozrządu
Sygnał obrotów	3,0 [V]
Liczba imp. na obrót	5 [imp/obr]
Filtr sygnału obrotów	☐
Typ wtryskiwacza	Indukcyjny

Rysunek 16. Widok zakładki "Parametry" ("Parametry samochodu")

- **Ilość cylindrów** – liczba cylindrów w samochodzie.
- **Typ silnika** – Wybieramy rodzaj silnika do jakiego montujemy instalację dotrysku gazu
 - Mechaniczny wtrysk ON
 - Pompowtryskiwacze
 - Commonrail
- **Źródło sygnału obrotów** – typ czujnika z którego pobrany jest sygnał obrotów do sterownika gazowego.
 - Wałek rozrządu
 - Wał korbowy
- **Sygnał obrotów** – domyślna wartość 2,5V powinna być zmieniana tylko w przypadku nieprawidłowego odczytu sygnału obrotów (po wcześniejszym poprawnym ustawieniu ilości impulsów na obrót).
- **Liczba impulsów na obrót** – wartość powinna być dobrana tak, aby wskazanie obrotów w aplikacji AC STAG zgadzało się ze wskazaniem na panelu wskaźników samochodu.
- **Filtr sygnału obrotów** – włączenie filtracji sygnału obrotów w przypadku wystąpienia problemu z ich prawidłowym odczytem
- **Typ wtryskiwacza** – typ wtryskiwacza w układzie zasilania silnika diesla. Jeżeli został podłączony sygnał z wtryskiwacza ON, po procesie autokalibracji sterownik gazowy automatycznie zweryfikuje typ wtryskiwacza i ustawi parametr.

➤ Ustawienia sterownika gazu:

Rysunek 17. Widok zakładki "Parametry" ("Ustawienia sterownika gazu")

○ Parametry kalibracji:

- **Ciśnienie robocze** – Ciśnienie gazu zapamiętane podczas autokalibracji
- **Ciśnienie minimalne** – Ciśnienie gazu poniżej którego nastąpi przełączenie na olej napędowy
- **Min. ciśnienie CR** – Ciśnienie na szynie CR (commonrail) zapamiętane podczas autokalibracji
- **Temp. gazu** – Temperatura gazu zapamiętana podczas autokalibracji
- **Próg cut off** – napięcie z czujnika położenia pedału przyspieszenia, poniżej którego sterownik przestaje dotryskiwać gaz. Wartość ustawiana podczas autokalibracji, lecz w razie potrzeby można modyfikować.



UWAGA

W pierwszej kolejności przed modyfikacją wartości trzeba sprawdzić poprawność, odczytu obrotów i sygnałów napięciowych.

○ Włączenie dotrysku gazu :

- **Rodzaj paliwa** – Rodzaj paliwa jakim ma być zasilany silnik w trakcie pracy sterownika gazu
- **Próg przełączenia** – obroty powyżej których nastąpi przełączenie na gaz
- **Faza przejściowa** – określa szybkość zwiększania dawki gazu po przełączeniu na gaz
- **Czas przełączania** – czas po którym zostanie załączony dotrysk gazu od momentu uruchomienia silnika

- **Czas napeln. red.** – czas pomiędzy załączeniem elektrozaworu LPG/CNG, a załączeniem wtryskiwaczy gazowych
- **Temp. przełączania** – temperatura reduktora, przy której nastąpi przełączenie na pracę z dotryskiem gazu
- Przełączanie na ON:
 - **Min obroty na gazie** – próg obrotów poniżej których nastąpi przełączenie na olej napędowy
 - **Max obroty na gazie** – próg obrotów powyżej których nastąpi przełączenie na olej napędowy
 - **Faza przejściowa** – określa szybkość zmniejszania dawki gazu podczas przełączania na olej napędowy
 - **Czas błędu ciśnienia** – czas po jakim nastąpi przełączenie na olej napędowy jeśli ciśnienie gazu będzie się utrzymywać poniżej minimalnego ciśnienia gazu ustawionego w parametrach kalibracji
 - **Min. temp. gazu** – minimalna temperatura gazu poniżej której nastąpi przełączenie na olej napędowy
 - **Max. temp. spalin** – maksymalna temperatura spalin powyżej której nastąpi przełączenie na olej napędowy
 - **Max. temp. spalin auto** – opcja aktywuje automatyczną modyfikację nastawy „Max. temp. spalin” – maksymalna temperatura spalin odnotowana podczas jazdy na oleju napędowym, jeśli jest wyższa niż aktualnie ustawiona w nastawie, zostanie automatycznie zapisana w tej nastawie. Kolor nastawy zmieni się na czerwony, informując o tym, że wartość została automatycznie zmieniona.
 - **Max. spal. stuk.** – maksymalny poziom sygnału czujnika spalania stukowego powyżej którego nastąpi przełączenie na olej napędowy
 - **Max. spal. stuk. auto** – opcja aktywuje automatyczną modyfikację nastawy „Max. spal. stuk.” – maksymalna wartość z czujnika spalania stukowego odnotowana podczas jazdy na oleju napędowym, jeśli jest wyższa niż aktualnie ustawiona w nastawie, zostanie automatycznie zapisana w tej nastawie. Kolor nastawy zmieni się na czerwony, informując o tym, że wartość została automatycznie zmieniona.
- Czujniki i elementy wykonawcze:
 - **Typ wtryskiwacza gaz.** – ustawienie zamontowanego wtryskiwacza gazowego
 - **Typ lambda** – ustawienie rodzaju sondy lambda
 - Fabryczna – szerokopasmowa sonda prądowa fabrycznie zamontowana w samochodzie
 - Z zestawu – szerokopasmowa sonda prądowa zamontowana przy montażu instalacji gazowej, dedykowana do silników Diesla



UWAGA

Wybór sondy „Z zestawu” w przypadku podłączenia sondy Fabrycznej może doprowadzić do uszkodzenia sondy.

- **Czujniki stukowe** – liczba podłączonych czujników stukowych.
- **Czujnik temperatury reduktora** – rodzaj czujnika temperatury reduktora.
- **Wskaźnik poziomu gazu** – umożliwia dostęp do parametrów centralki LED - 401

➤ Ustawienia zaawansowane:

Rysunek 18. Widok zakładki "Parametry" ("Ustawienia zaawansowane")

- **Typ mapy** – parametr, na podstawie którego będzie bazować mapa dotrysku gazu:
 - Od dawki ON
 - Od ciśnienia kolektora
 - Od pozycji pedału przyspieszenia
- **Redukcja diesla** – parametr umożliwia emulację czujnika ciśnienia wysokiego ciśnienia CR lub pedału przyspieszenia. (warianty: aktywna/nieaktywna)
- **Tryb pracy uniwer. emul. 1** – wybór rodzaju emulacji diesla
 - Emulacja ciśnienia paliwa
 - Emulacja pozycji pedału przyspieszenia
- **Tryb pracy uniwer. emul. 2** – wybór rodzaju emulacji diesla
 - Emulacja ciśnienia paliwa
 - Emulacja pozycji pedału przyspieszenia
- **Min. udział ON** – minimalny udział oleju napędowego w spalonym paliwie, poniżej którego sterownik gazowy nie będzie dalej zmniejszał jego dawki
- **Tryb adaptacji** – (więcej o trybach adaptacji w dalszej części instrukcji)
 - Automatyczny – po zebraniu charakterystyki silnika na oleju napędowym (proces opisany w dalszej części instrukcji) i przełączeniu (manualnym) na gaz, sterownik gazowy będzie automatycznie dobierał ilość spalanego gazu oraz stopniowo zmniejszał ilość spalanego oleju napędowego, a efekt będzie w czasie rzeczywistym zapisywany na mapach widocznych w zakładce „Mapy”. Proces autostrojzenia zakończy się w momencie kiedy wszystkie użyteczne obszary pracy silnika zostaną dostrojone.
 - Półautomatyczny – po zebraniu charakterystyki silnika na oleju napędowym (proces opisany w dalszej części instrukcji) i przełączeniu (manualnym) na gaz, użytkownik będzie miał możliwość ręcznej modyfikacji ilości gazu wtryskiwanego w różnych obszarach pracy silnika,

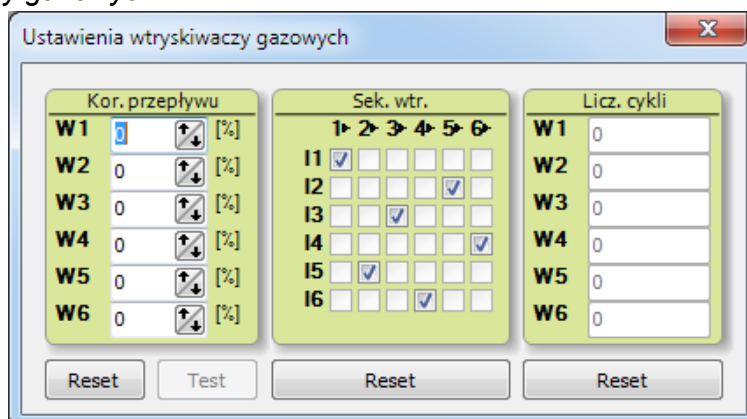
natomiast sterownik gazowy automatycznie zredukuje ilość oleju napędowego dla zachowania warunków pracy silnika identycznych jak podczas jazdy na oleju napędowym.

- Ręczny – w tym trybie użytkownik ma możliwość ręcznej modyfikacji zarówno ilości wtryskiwanego gazu, jak również stopnia redukcji zużycia oleju napędowego, w każdym obszarze pracy silnika.

▪ **Typ wtrysku:**

- Sekwencja – sterownik gazowy steruje wtryskiwaczami gazu zgodnie z cyklem pracy silnika, wymagane jest doprowadzenie gazu poprzez wtryskiwacze w pobliże zaworów ssących silnika.
- Standard – w tym trybie sterownik gazowy może poprawnie sterować mniejszą liczbą wtryskiwaczy gazowych niż wynika to z liczby cylindrów silnika, wymagane jest doprowadzenie gazu poprzez wtryskiwacze do wspólnej części kolektora ssącego silnika, w odległości od zaworów ssących umożliwiającej poprawne mieszanie się gazu z zasysanym przez te zawory powietrzem.

Po naciśnięciu przycisku  położonego obok pola „Typ wtrysku” pojawi się okno „Ustawienia wtryskiwaczy gazowych”:



Kor. przepływu		Sek. wtr.						Licz. cykli	
W1	0 [%]	1	2	3	4	5	6	W1	0
W2	0 [%]	I1	☒					W2	0
W3	0 [%]	I2					☒	W3	0
W4	0 [%]	I3			☒			W4	0
W5	0 [%]	I4					☒	W5	0
W6	0 [%]	I5	☒					W6	0
		I6			☒				

Rysunek 19. Widok okna „Sekwencja wtrysku”

- Sekwencja wtrysku – Okno to umożliwia zmianę kolejności wtrysku gazu do poszczególnych cylindrów. Domyślnie ustawiona jest standardowa kolejność wtrysków dla silnika rzędowego o danej ilości cylindrów. Należy ustawić kolejność pracy cylindrów w silniku rozpoczynając od pierwszego od strony rozrządu. (umożliwia wprowadzenie ręcznie dowolnej konfiguracji sekwencji wtrysku dla danego silnika diesla i kolejności zapłonu.)
- Licznik cykli – seria liczników zliczających cykle pracy poszczególnych wtryskiwaczy gazowych. Wartości te są zapisywane w pamięci nieulotnej sterownika, ale nie zapisują się w pliku ustawień „.set”. Liczniki te należy zerować po wymianie wtryskiwaczy. Spełniają one jedynie funkcję informacyjną.

- **Przesunięcie sekwencji** – Przesunięcie sekwencji pozwala na ręczne ustawienie przesunięcia momentu wtrysku gazu względem sygnału zsynchronizowanego z wałkiem rozrządu silnika. Wartość przesunięcia wyświetlana jest kolorem czerwonym, gdy sterownik nie znalazł odpowiedniego impulsu synchronizującego w sygnale wałka. Gdy źródłem sygnału obrotów jest wał korbowy, synchronizacja nigdy nie nastąpi, a więc wartość będzie wyświetlana zawsze kolorem czerwonym.

- **Próg zubożenia** – wartość nagłej zmiany napięcia z czujnika położenia pedału przyspieszenia, po przekroczeniu której wtrysk gazu zostanie chwilowo wstrzymany.
- **Zmiana dawki gazu** – Opcja pozwala na ustawienie prędkości zwiększania lub zmniejszania czasu wtrysku gazu do wartości docelowej, ustawionej na mapie dotrysku gazu.

➤ Informacje o samochodzie:

Zakładka ta umożliwia instalatorowi zapis najważniejszych danych dotyczących pojazdu i parametrów instalacji.

Par. samochodu	Ust. sterownika gazu	Ust. zaawansowane	Info. o samochodzie
Informacja o instalatorze			
Imię		Nazwisko	
Telefon		WWW / e-mail	
Info. o samochodzie			
Producent		Model	
Rok		Kod silnika	
Pojemność [cm3]		Moc silnika [kW]	
VIN		Przebieg [km]	
Filtr oleju [km]		Filtr powietrza [km]	
Instalacja gazowa			
Filtr gazu [km]		Śred. dyszy [mm]	
Reduktor			
Notatka			

Rysunek 20. Widok zakładki "Parametry" ("Informacje o samochodzie")

3.1.5. Mapy

W oknie tym znajdują się mapy 3D sterownika gazowego. Na osi pionowej widoczne są obroty silnika. Możliwa jest edycja wartości wyświetlanych obrotów poprzez kliknięcie na żądanej wartości lewym klawiszem i wpisanie nowej wartości. Na osi poziomej widoczna jest wartość dawki oleju napędowego. Możliwa jest edycja wyświetlanych wartości dawki poprzez kliknięcie na nim lewym klawiszem myszy i wpisanie innej wartości. Wartości obrotów i dawki na osiach można także regulować za pomocą kombinacji klawiszy „CTRL” + „ALT” i ewentualnie „SHIFT” w połączeniu z „←”, „→”, „↑”, „↓”.

Wartości widoczne na mapie są dodatkowo zobrazowane kolorystycznie w zależności od ich wartości. Dodatkowo mapa przedstawia informację o stanie zebrania charakterystyki silnika, jako jaśniejsze obszary wokół punktów w których charakterystyka została poprawnie zebrana. Analogicznie obszary w których charakterystyka pracy silnika nie została jeszcze zebrana są oznaczone poprzez ciemniejszy odcień (patrz Rysunek 39. w części 3.1.14 instrukcji).

Możliwe jest dodanie kolumn i wierszy poprzez kliknięcie prawym klawiszem na polu mapy trzymając jednocześnie przycisk „CTRL”. Zmiana wartości następuje w momencie gdy zostanie ona zaznaczona lewym klawiszem myszy i wciśnięty zostanie klawisz „ENTER”. Do modyfikacji służą klawisze „CTRL” i „↑” lub „↓” oraz

„+”, „-”. Przytrzymanie klawisza Shift z kombinacją powyższych klawiszy spowoduje zmianę wartości z większym skokiem. Wciśnięcie „Spacji” powoduje zaznaczenie punktu najbliższego punktowi pracy silnika. W czasie jazdy, trzymając wciśniętą cały czas spację, można łatwo korygować wartości na mapie na przecięciu najbliższej dawki oleju napędowego i obrotów silnika. Możliwe jest również zaznaczenie większego obszaru w celu edycji. Istnieje także możliwość usuwania kolumn i wierszy. Usuwanie wierszy następuje poprzez jednoczesne wciśnięcie klawiszy „Shift”+„Delete”, usuwanie kolumn poprzez jednoczesne wciśnięcie klawiszy „Alt”+„Delete”. Aby wykonać operacje usuwania należy wcześniej zaznaczyć odpowiednie punkty.

➤ Mapa czasu wtrysku gazu (oznaczona jako „Gaz”)

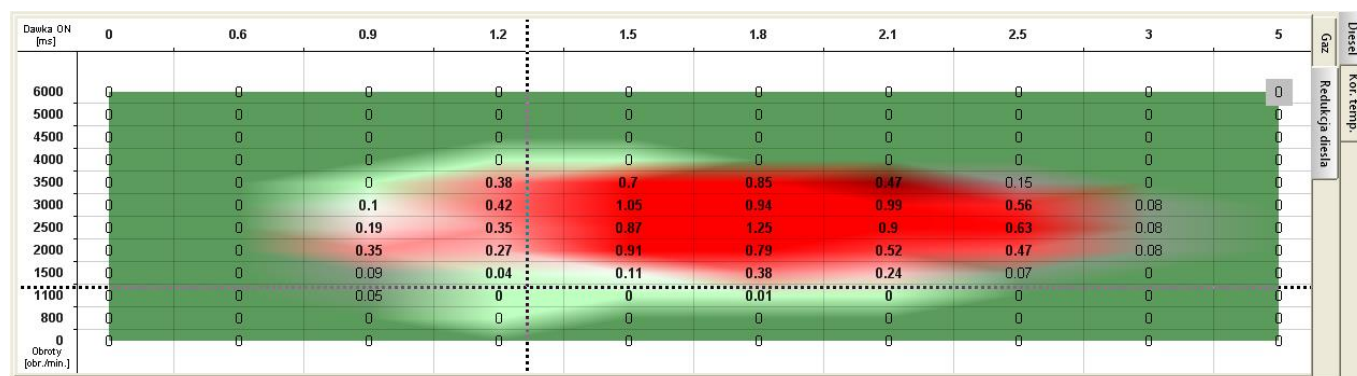


Rysunek 21. Mapa czasu wtrysku gazu

Powyższa mapa umożliwia regulację bazowego czasu wtrysku gazu w zależności od obciążenia (oś x) oraz prędkości obrotowej silnika (oś y). Obciążenie silnika jest reprezentowane przez chwilową dawkę oleju napędowego.

Mapa umożliwia dobór bazowego czasu wtrysku gazu z dokładnością do 0.1ms. Rzeczywisty czas wtrysku gazu wyświetlany w oknie „Monitor” będzie skorygowany o czas otwarcia oraz zamknięcia wtryskiwacza gazowego, oraz o temperaturę oraz ciśnienie gazu.

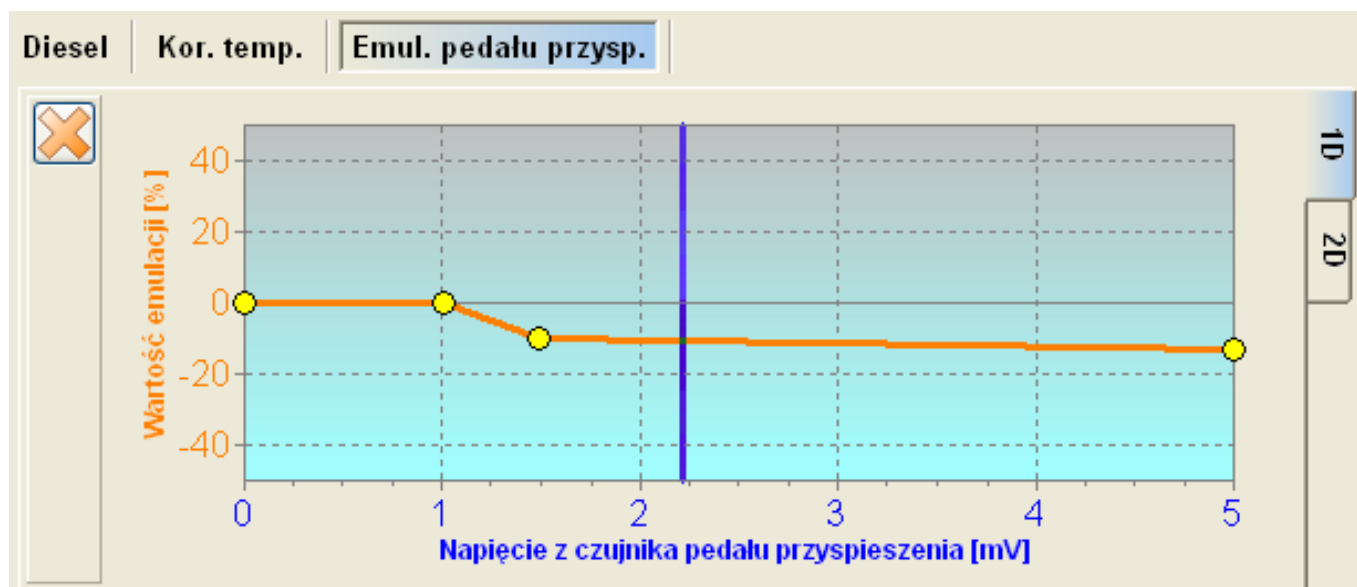
➤ Mapa redukcji diesla



Rysunek 22. Mapa redukcji diesla

Powyższa mapa umożliwia regulację stopnia ograniczania zużycia oleju w zależności obciążenia (oś x) oraz prędkości obrotowej silnika (oś y). Obciążenie silnika jest reprezentowane przez chwilową dawkę oleju napędowego. Mapa umożliwia dobór napięcia o jakie zostanie zwiększony sygnał z czujnika ciśnienia na szynie CR z dokładnością do 0.01V. Jeżeli w oknie Parametry → Ustawienia zaawansowane zostanie dezaktywowana redukcja dawki diesla, powyższa mapa będzie ignorowana przez sterownik gazowy.

Emulacja pedału przyspieszenia



Rysunek 23. Mapa emulacji pedału przyspieszenia

Ustawienie typu emulatora na „emulacja pedału przyspieszenia”, daje możliwość emulowania 2 kanałów analogowych działających w zakresie 0-5V rosnąco. Pojawia się wtedy dodatkowa mapa, przy użyciu której ustawiamy procentową zmianę sygnału wyjściowego (podłączonego do ECU diesla) względem wejściowego (napięcia z czujnika położenia pedału przyspieszenia). Przykładowo jeśli napięcie odczytane z czujnika wynosi 2V i emulacja w tym punkcie wynosi -20%, do ECU diesla dotrze wartość 1,6V.

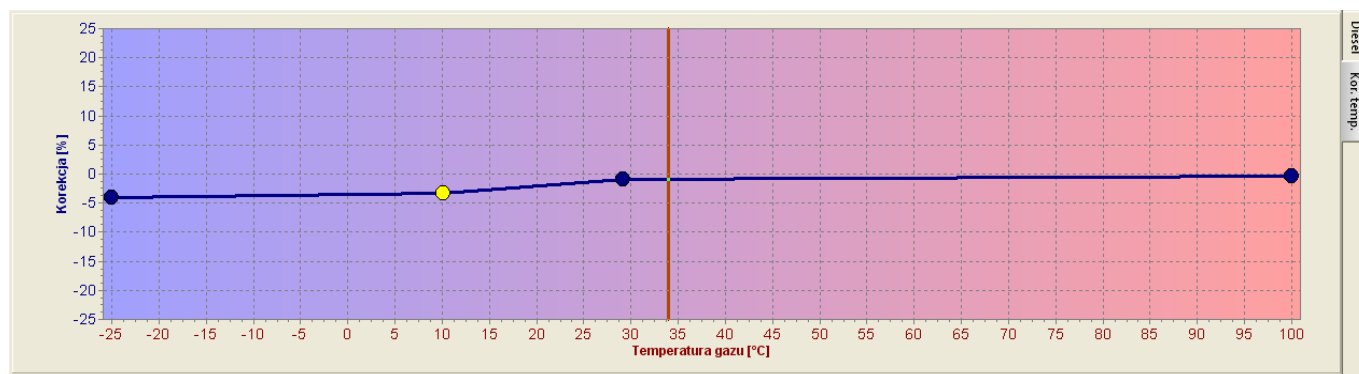
Mapa posiada dwa widoki:

- 1D – wartość emulacji ustawiana jest dla całego zakresu obrotów;
- 2D – umożliwia ustawienie wartości emulacji niezależnie dla różnych zakresów obrotów silnika.

Dwa kanały są emulowane równolegle procentowo, patrz przykład w tabeli:

Wartość procentowa emulacji	Emulator 1 wejście\wyjście	Emulator 2 wejście\wyjście
10%	1 V \ 0,9 V	0,5 V \ 0,45 V
20%	2 V \ 1,6 V	1 V \ 0,8 V
30%	4 V \ 2,8 V	2 V \ 1,4 V

➤ **Widok Korekcja Temperatury**



Rysunek 24. Korekcja od temperatury gazu

Na zakładce KT jest możliwość ustawienia korekcji dawki w zależności od temperatury gazu. Korekcję wykonuje się zaznaczając wybrany punkt lewym przyciskiem myszy i przy użyciu klawiszy „↑” lub „↓” ustawia się żądaną wartość korekcji. Zwiększenie liczby punktów wykonuje się przy użyciu prawego przycisku myszy klikając w żądanym miejscu.

3.1.6. Autokalibracja

Po poprawnym montażu elementów mechanicznych, oraz prawidłowym ustawieniu nastaw sterownika w oknie "Parametry" należy uruchomić silnik do czasu jego rozgrzania, temperatura reduktora musi wynosić 50°C. Po osiągnięciu przez silnik temperatury roboczej, należy uruchomić proces "Autokalibracji" systemu.

Autokalibracji jest to automatyczna procedura zbierająca informacje o parametrach silnika przy pracy na wolnych obrotach. Proces po uruchomieniu nie wymaga ingerencji użytkownika i przebiega w pełni automatycznie. Po zakończeniu Autokalibracji wyświetlany jest komunikat o jej poprawnym bądź niepoprawnym zakończeniu. W przypadku niepowodzenia, należy zastosować się do wyświetlanych komunikatów i ponownie uruchomić proces Autokalibracji.

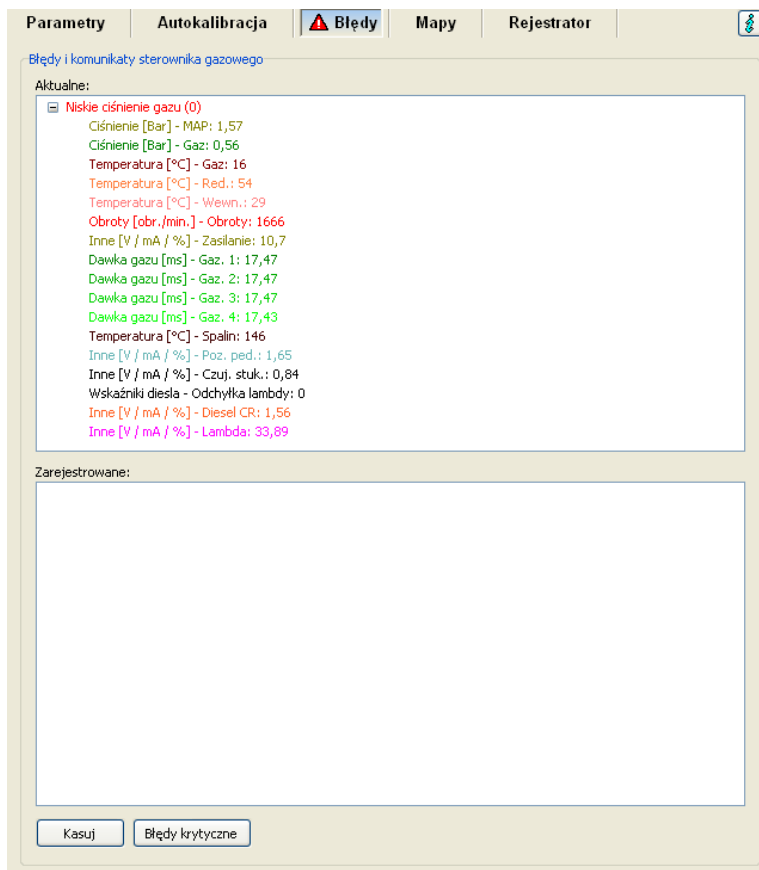
Od momentu poprawnego zakończenia procesu Autokalibracji, dotrysk gazu będzie uruchamiał się automatycznie po każdym kolejnym uruchomieniu silnika.



Rysunek 25. Widok okna „Autokalibracji”

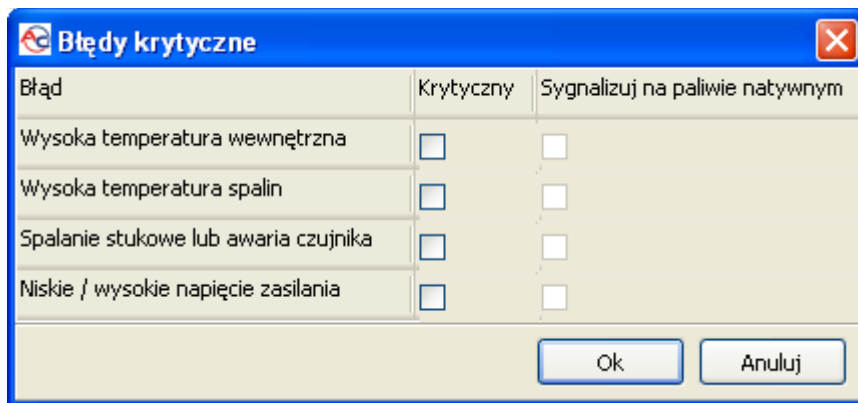
3.1.7. Błędy

Zakładka „Błędy” informuje o występujących błędach w sterowniku STAG DIESEL. W przypadku wystąpienia błędów możliwe jest ich odczytanie i wykasowanie.



Rysunek 26. Widok okna „Błędy”

Po wciśnięciu przycisku „Błędy krytyczne” wyświetli się okno, w którym można ustawić sposób sygnalizacji wystąpienia wybranych błędów.



Rysunek 27. Widok okna „Błędy krytyczne”

Zaznaczenie opcji „Krytyczny” będzie skutkowało cykliczną sygnalizacją dźwiękową przypominającą kierowcy o wystąpieniu danego błędu. Przypomnienie będzie działało do momentu ustania usterki (powrót parametrów do wartości z poniżej wartości granicznych), wyłączenia stacyjki, lub przełączenia instalacji na olej napędowy (patrz opcja „Sygnalizuj na paliwie natywnym”).

Zaznaczenie opcji „Sygnalizuj na paliwie natywnym” działa tak samo jak opcja „Krytyczny”, z tym że sygnalizacja występowania błędu zostanie wstrzymana po przełączeniu na olej napędowy.

Błąd	Opis błędu
Wysoka temperatura wewnętrzna	błąd pojawia się jeżeli temperatura wewnątrz sterownika odczytywana na płycie PCB jest wyższa od ustawionego wewnętrznie progu
Wysoka temperatura spalin	błąd pojawia się jeżeli temperatura spalin odczytywana z czujnika w układzie wydechowym jest wyższa niż ustawiona w programie w zakładce Parametry/Ustawienie sterownika gazu/przełączenie na ON
Spalanie stukowe lub awaria czujnika	błąd pojawia się jeżeli wartość parametru stuku odczytywana z czujnika spalania stukowego zamontowanego na silniku jest wyższa niż ustawiona w programie w zakładce Parametry/Ustawienie sterownika gazu/przełączenie na ON, lub jeśli wykryto awarię czujnika spalania stukowego
Niskie / wysokie napięcie zasilania	błąd pojawia się jeżeli napięcie zasilania sterownika znajdzie się poza zakresem umożliwiającym bezpieczną i poprawną pracę sterownika i peryferii

Należy zwrócić uwagę na to, że błąd „Wysoka temperatura spalin” oraz „Spalanie stukowe lub awaria czujnika” nie będą sygnalizowane na paliwie natywnym, jeśli włączone są opcje odpowiednio „Max. temp. spalin” oraz „Max. spal. stuk.”, ponieważ po wystąpieniu danego błędu i przełączeniu na olej napędowy, wartości

maksymalne odpowiednich nastaw zostaną automatycznie zwiększone a więc warunek wystąpienia błędu zostanie wyeliminowany.

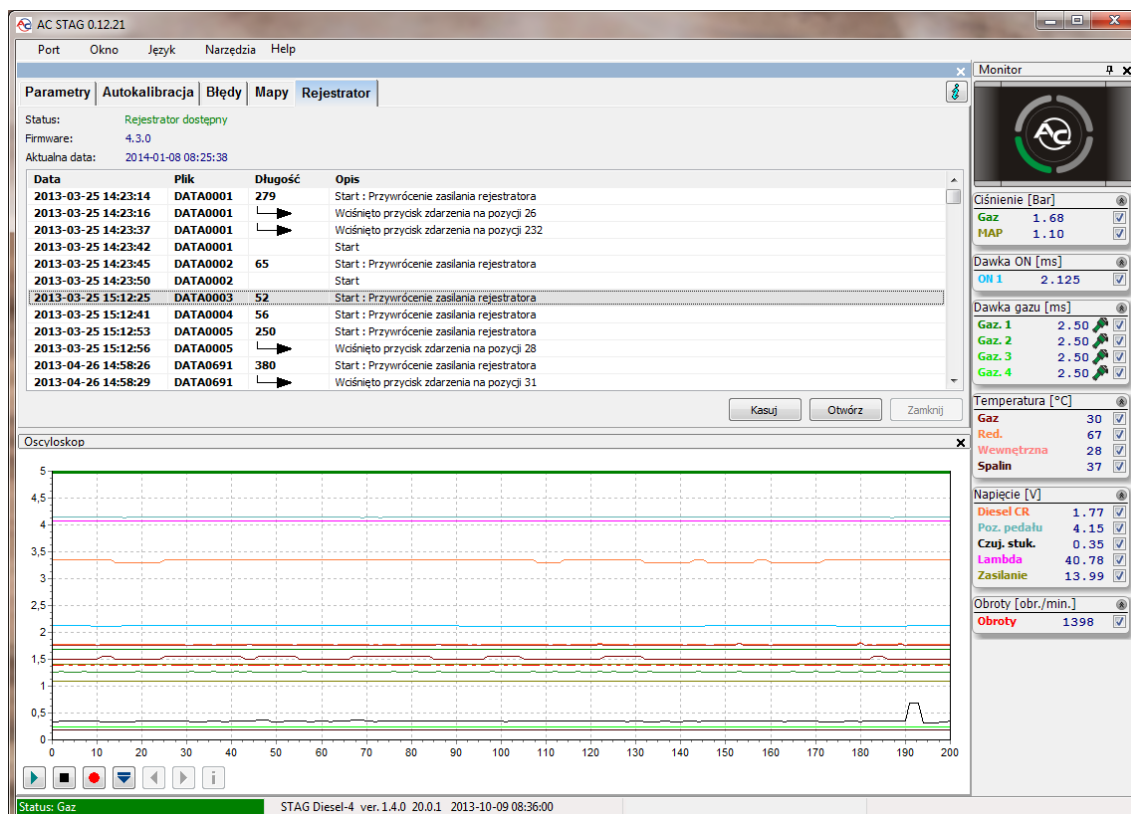
3.1.8. Rejestrator

Okno rejestrator pozwala na przeglądanie plików rejestratora parametrów STAG który był wcześniej zamontowany w aucie i podłączony do złącza diagnostycznego sterownika STAG. Aby przeglądać pliki rejestratora nie ma konieczności połączenia programu AC STAG ze sterownikiem gazowym. Po podłączeniu rejestratora do komputera przy użyciu przewodu USB zostanie on automatycznie wykryty a zarejestrowane pliki zostaną wyświetlone w oknie. W oknie rejestratora pojawi się komunikat „Status: rejestrator dostępny”. Zostanie również wyświetlona wersja firmware rejestratora oraz aktualna data. Od tego momentu możliwe jest przeglądanie zarejestrowanych plików.

2010-11-16 19:07:32	DATA0109	10589	START
2010-11-16 19:14:16	DATA0109	→	Wciśnięto przycisk zdarzenia na pozycji 10554
2010-11-16 19:14:57	DATA0110	399	START: Przywrócenie zasilania rejestratora

Rysunek 28. Widok zarejestrowanych plików

Wczytanie pliku następuje poprzez dwukrotne kliknięcie lewym klawiszem myszy na pliku bądź poprzez użycie klawisza „Otwórz”. Wczytanie pliku z ustawionym markerem (Rysunek 29) powoduje wyświetlenie pliku oscyloskopu z kursorem ustawionym na zdarzeniu, oznacza to iż w tym momencie użytkownik wcisnął przycisk rejestratora w czasie pracy auta. W oknie monitora będą wyświetlone bieżące parametry w chwili rejestracji.

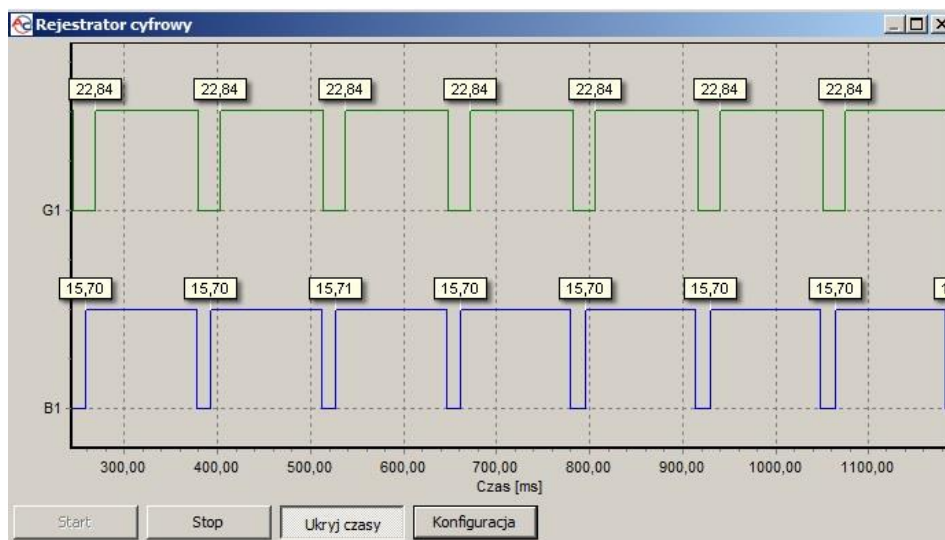


Rysunek 29. Widok okna „Rejestrator”

Wycasowanie plików z rejestratora następuje poprzez użycie klawisza „Wyczyść”. Czas trwania tej operacji może być zauważalny ponieważ zależy od ilości zarejestrowanych plików.

3.1.9. Rejestrator cyfrowy

Zaawansowana funkcjonalność sterownika gazowego STAG, umożliwiająca obserwację przebiegu wybranych sygnałów w formie „widzianej” przez sterownik. Dzięki tej funkcji możemy obserwować impulsy obrotów, impulsy wtrysku diesla oraz gazu w dziedzinie czasu.

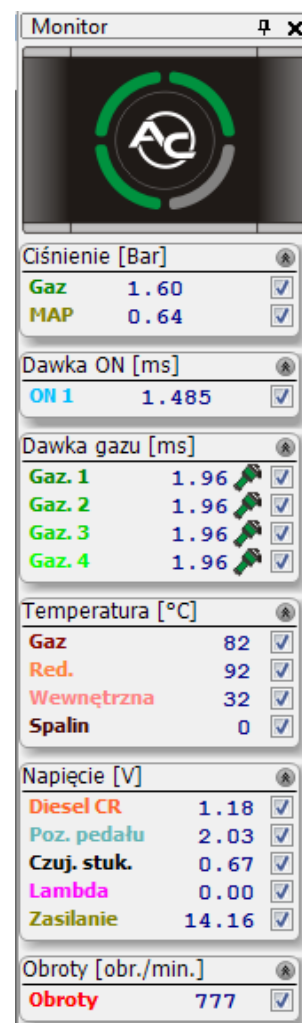


Rysunek 30. Okno rejestratora cyfrowego

3.1.10. Okno monitor

W oknie Monitor widoczny jest podgląd na bieżące parametry instalacji:

- **Centrałka LED z przełącznikiem** – kliknięcie na przełączniku powoduje zmianę trybu pracy gaz/olej napędowy
- **Ciśnienie [bar]** – ciśnienie gazu, ciśnienie w kolektorze dolotowym MAP oraz ciśnienie oleju napędowego w listwie wtryskowej
- **Dawka ON [ms]** – wyliczona dawka oleju napędowego w jednym cyklu pracy silnika
- **Dawka gazu [ms]** – czas wtrysku gazu wtryskiwaczy gazowych
- **Temperatura [°C]** – Temperatura wtryskiwanego gazu, reduktora, wewnątrz sterownika i temperatura spalin.
- **Napięcie [V]** – napięcie określające pozycję pedału przyspieszenia, napięcie czujnika stukowego, napięcie czujnika wysokiego ciśnienia na listwie CommonRail, procentowa wartość stężenia tlenu w spalinach oraz napięcie akumulatora
- **Obroty [obr./min.]** – wartość obrotów silnika



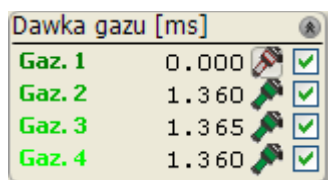
Rysunek 31. Widok okna „Monitor”

Wszystkie parametry okna monitora widoczne są także na oscyloskopie. Istnieje możliwość wyłączenia danego sygnału, aby nie był rejestrowany w oknie oscyloskopu. W tym celu należy odznaczyć dany sygnał w oknie obok nazwy. Kliknięcie na polu nazwy dowolnego parametru okna monitora umożliwia zmianę jego koloru.

Użytkownik może wpływać na ilość wyświetlanych parametrów poprzez przycisk  na belce grupującej parametry powodując ich „zwijanie”.

W oknie Dawka gazu mamy możliwość wyłączania poszczególnych wtryskiwaczy gazowych poprzez kliknięcie na symbolu wtryskiwacza. Dzięki tej opcji możliwe jest zdiagnozowanie mechanicznego uszkodzenia wtryskiwacza. Należy pamiętać, że w przypadku sekwencyjnego gazu może to spowodować nierównomierną pracę, a w ostateczności uszkodzenie silnika! Wyłączenie poszczególnych wtryskiwaczy gazowych nie ma wpływu na redukcję zużycia oleju napędowego. Wyjątkiem od tej reguły jest wyłączenie wszystkich wtryskiwaczy gazowych, co powoduje automatyczne wyłączenie redukcji diesla, do czasu ponownego włączenia któregoś z wtryskiwaczy gazowych.

Szczególnie w przypadku sekwencyjnego wtrysku gazu należy pamiętać, aby po zdiagnozowaniu oraz naprawie usterki wtryskiwacza gazowego, uaktywnić wszystkie wtryskiwacze.



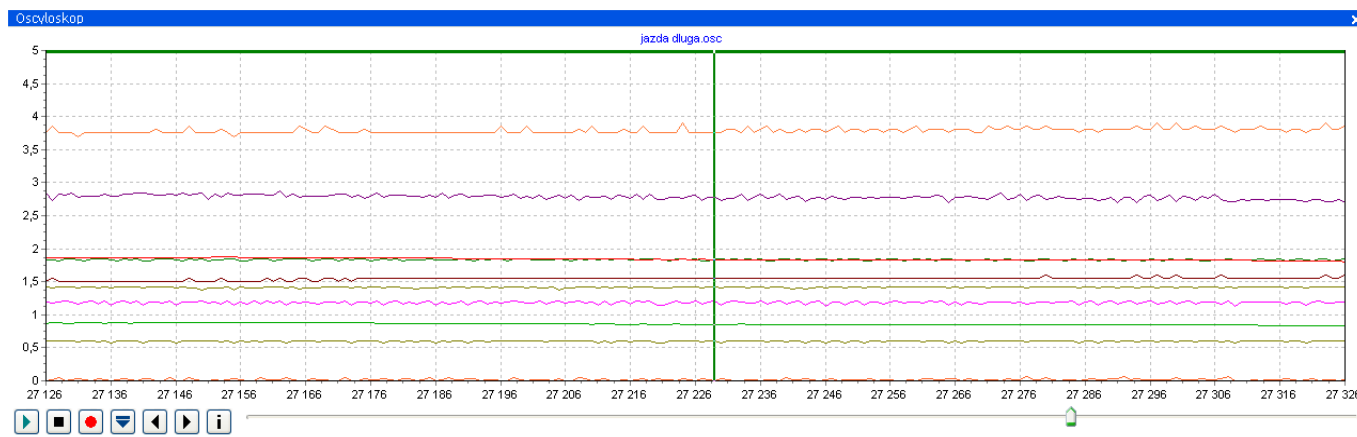
Dawka gazu [ms]	
Gaz. 1	0.000
Gaz. 2	1.360
Gaz. 3	1.365
Gaz. 4	1.360

Rysunek 32. Widok okna „Dawka gazu”

Okno Monitor posiada ponadto opcję autoukrywania, która jest aktywowana poprzez wciśnięcie symbolu  na jego belce. Ukryte okno będzie widoczne jedynie w postaci belki. Skierowanie wskaźnika myszy na belkę ukrytego okna spowoduje jego automatyczne wysunięcie.

3.1.11. Okno oscyloskop

Aby okno Oscyloskop było widoczne należy z menu głównego wybrać Okno → Oscyloskop.

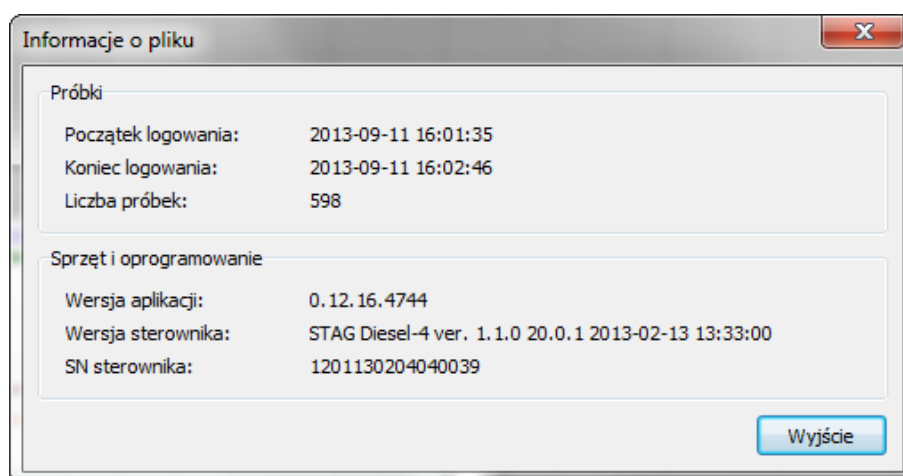
**Rysunek 33. Widok oscyloskopu**

Na oscyloskopie wyświetlane są wszystkie sygnały widoczne w oknie Monitor. Widoczne przyciski sterujące posiadają następujące funkcje patrząc od lewej:

- Start oscyloskopu
- Stop oscyloskopu
- Zapis aktualnego oscyloskopu
- Wczytanie oscyloskopu z pliku na dysku
- Zmniejszenie skali wykresu
- Zwiększenie skali wykresu
- Informacje o pliku

Przy przeglądaniu plików oscyloskopu i ustawiając kursor na obserwowanym zdarzeniu mamy możliwość podglądu wartości pod kursorem na oknie Monitora. Przesuwanie oscyloskopu możliwe jest przy pomocy suwaka widocznego na dole lub poprzez ustawienie kursora na skraju wykresu i przytrzymanie lewego klawisza myszy.

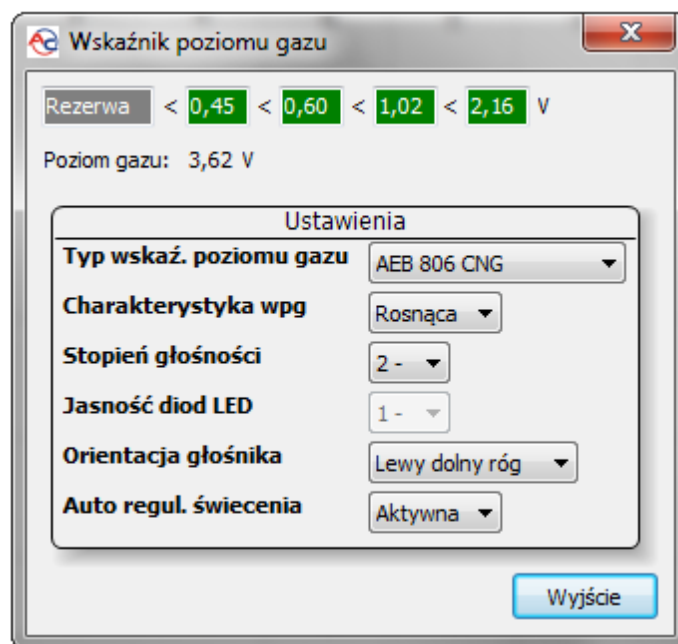
Po naciśnięciu przycisku  wyświetli się okno, w którym są zawarte informacje o wczytanym pliku, dotyczące liczby zarejestrowanych danych „próbek” i czasu ich rejestracji oraz wersji aplikacji i sterownika, za pomocą których te próbki zostały zebrane.



Rysunek 34. Widok okna „Informacje o pliku”

3.1.12. Wskaźnik poziomu gazu

W celu edycji ustawień wskaźnika poziomu gazu należy kliknąć prawym klawiszem myszy na oknie centrali. Pojawi się okno ustawień umożliwiające dobranie progów napięcia wskaźnika.



Rysunek 35. Widok okna „Wskaźnik poziomu gazu”

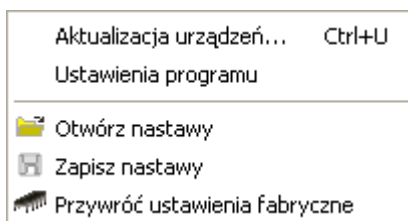
Okno udostępnia następujące ustawienia:

- **Typ wskaźnika poziomu gazu** – do wyboru rodzaj zastosowanego czujnika poziomu gazu: WPGH czujnik Halla (trzyprzewodowy), 50[kOhm], 90[Ohm] czujniki rezystancyjne (dwuprzewodowe).
- **Charakterystyka wpg** – sposób narastania sygnału z czujnika malejący bądź rosnący.
- **Stopień głośności** – głośność „buzzera” 4 poziomy ustawienia.
- **Jasność diod LED** – ustawienie intensywności jasności diod wskazania poziomu (ustawienie niedostępne w przypadku aktywacji ustawienia „Auto regul. Świecenia”).
- **Orientacja głośnika** – należy zaznaczyć po montażu LED-401 położenie głośnika w celu poprawnej wizualizacji wskazania poziomu gazu.
- **Auto regul. świateł** – parametr umożliwiający włączenie automatycznej regulacji świecenia diod w centralce LED w zależności od natężenia oświetlenia (gdy wybrana jest opcja „Nieaktywna”, możliwe jest ręczne ustawienie intensywności świecenia diod LED poprzez ustawienie odpowiedniej wartości dla parametru „Jasność diod LED”).

Pola z wartościami napięć można edytować w celu poprawnego wskazania poziomu. Po wybraniu typu czujnika ustawiamy wartości skrajne przy pustym i pełnym zbiorniku ustawiając wartość napięć z zapasem aby poprawne było wskazanie rezerwy i pełnego zbiornika. W dwa środkowe pola wpisujemy wartości pośrednie w odpowiednich proporcjach.

3.1.13. Aktualizacja sterownika

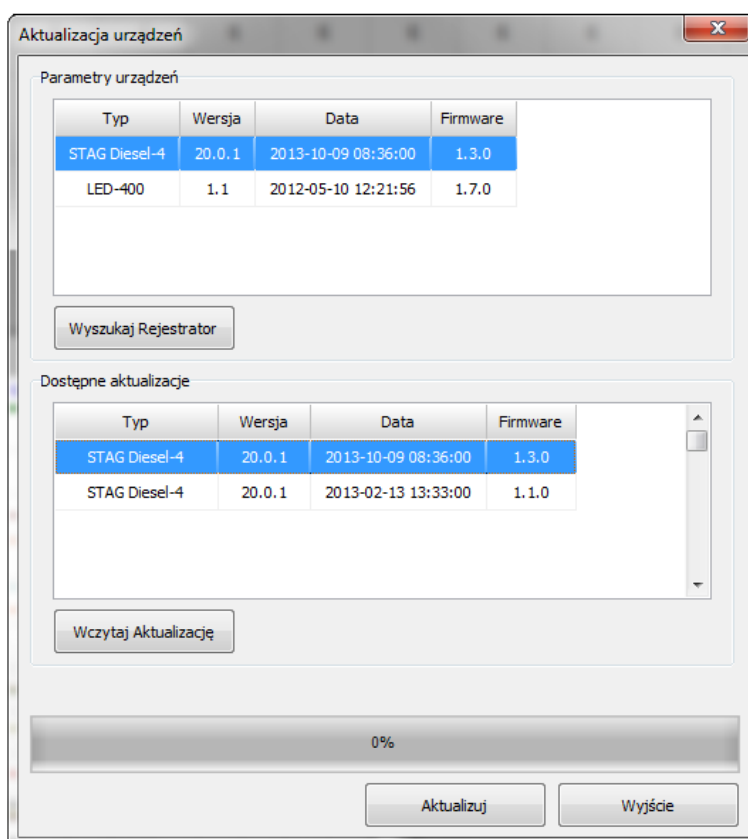
W celu aktualizacji oprogramowania sterownika należy przekręcić kluczyk stacyjki aby zasilić sterownik. W menu głównym wybrać Narzędzia → Aktualizacja urządzeń.



Rysunek 36. Widok zakładki „Narzędzia” w pasku menu

Pojawi się okno (Rysunek 37) z wersją bieżącego oprogramowania sterownika oraz dostępnymi aktualizacjami. W oknie Parametry urządzeń widoczny jest spis urządzeń w których możliwe jest przeprowadzenie aktualizacji. Aktualizację oprogramowania można wykonać dla sterownika STAG Diesel, centralki LED oraz rejestratora parametrów.

W celu przeprowadzenia aktualizacji urządzenia należy wskazać w oknie Parametry urządzeń sterownik (np. STAG Diesel-4) lub centralkę (LED-401). W przypadku aktualizacji Rejestratora Parametrów Stag należy podłączyć rejestrator i użyć przycisku Wyszukaj Rejestrator. Następnie z okna Dostępne aktualizacje wybrać wersję firmware. W przypadku gdy nie będzie widoczna lista dostępnych aktualizacji należy użyć przycisku Wczytaj aktualizację i wskazać odpowiedni plik z dysku komputera. Po wybraniu wersji firmware należy wcisnąć przycisk Aktualizuj. Należy poczekać na zakończenie aktualizacji, której stan odzwierciedlał będzie pasek postępu. Aktualizację należy wykonać przy wyłączonym silniku.



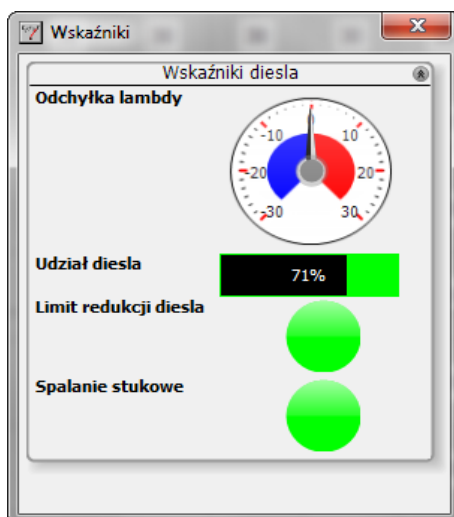
Rysunek 37. Widok okna „Aktualizacja urządzeń”

3.1.14. Programowanie sterownika

Po poprawnym montażu instalacji w pojeździe można przystąpić do kalibracji sterownika gazowego. Pierwszym etapem jest prawidłowe ustawienie parametrów opisanych w części trzeciej niniejszej instrukcji. Po ustawieniu wszystkich parametrów oraz przeprowadzeniu procesu autokalibracji należy zebrać charakterystykę pracy silnika podczas pracy na oleju napędowym. W tym celu należy uruchomić oraz rozgrzać silnik. Po osiągnięciu temperatury roboczej należy upewnić się, że wartość Lambda w oknie „Monitor” jest różna od zera, co oznacza zakończenie wygrzewania sondy, oraz jej poprawną pracę.

Po spełnieniu powyższych warunków, należy przeprowadzić jazdę wzorcową na oleju napędowym (centralka nie powinna świecić ani migać). Jazdę wzorcową przeprowadzamy zmieniając stopniowo obciążenie silnika oraz obroty, cyklicznie sprawdzając stan zebrania charakterystyki silnika, obrazowanej na mapach widocznych z zakładki „Mapy” (Rysunek 39).

Po zebraniu charakterystyki silnika we wszystkich obszarach w których pracuje silnik, możemy przystąpić do regulacji dawki gazu oraz redukcji dawki oleju napędowego. Pomocne na tym etapie są dedykowane wskaźniki które można znaleźć w menu Okno → Wskaźniki.



Rysunek 38. Widokokna „Wskaźniki”

- **Odchyłka lambdy** – różnica w składzie mieszanki, między aktualną chwilową wartością (na gazie), a wartością w tym samym punkcie na oleju napędowym. Wartość dodatnia oznacza mieszankę zbyt bogatą względem tej na oleju napędowym, natomiast ujemna – zbyt ubogą.
- **Udział diesla** – aktualny chwilowy udział oleju napędowego w mieszance
- **Limit redukcji diesla** – kolor czerwony oznacza brak możliwości dalszej redukcji diesla w danym punkcie pracy silnika (z powodu osiągnięcia przez wskaźnik „Udział diesla” wartości ustawionej w polu „Minimalny udział diesla”, lub z powodu spadku ciśnienia na szynie CR poniżej wartości ustawionej w polu „Min. ciśnienie CR” .
- **Spalanie stukowe** – kolor czerwony oznacza nieprawidłowe spalanie mieszanki (prawdopodobnie zbyt duża dawka gazu lub zbyt silna redukcja diesla). **Należy bezwzględnie zmniejszyć czas wtrysku gazu w tym punkcie, w przeciwnym wypadku może dojść do uszkodzenia silnika!!!** Oczywiście po zmniejszeniu czasu wtrysku gazu należy skontrolować skład mieszanki w danym punkcie (patrz wskaźnik „Odchyłka lambdy”) i w razie potrzeby skorygować mapę redukcji diesla.

Kalibrację podczas jazdy można przeprowadzić na jeden z trzech sposobów:

- **Tryb ręczny (zalecany)** – po przełączeniu na gaz należy przeprowadzić jazdę w warunkach jak najbardziej zbliżonych do tych, w jakich była przeprowadzana jazda wzorcowa. W tym trybie użytkownik musi ręcznie wprowadzić wartości czasu wtrysku gazu oraz redukcji diesla. Pomocne przy doborze powyższych wartości będą wskaźniki w menu „Okno” → „Wskaźniki”.
- **Tryb półautomatyczny** – po przełączeniu na gaz należy przeprowadzić jazdę w warunkach jak najbardziej zbliżonych do tych, w jakich była przeprowadzana jazda wzorcowa. W tym trybie użytkownik musi ręcznie wprowadzać pojedyncze wartości czasu wtrysku gazu w punktach w których aktualnie pracuje silnik (z tego powodu nie jest zalecane przeprowadzanie procedury kalibracji w tym trybie przez jedną osobę), natomiast sterownik gazowy będzie automatycznie zmniejszał dawkę oleju napędowego, a efekt będzie w czasie rzeczywistym zapisywany na mapie „Redukcja diesla” widocznej w zakładce „Mapy”. Pomocne przy doborze wartości czasu wtrysku będą wskaźniki w menu „Okno” → „Wskaźniki”, a szczególnie „Limit redukcji diesla” oraz „Spalanie stukowe”. Aktywacja któregoś z powyższych wskaźników sygnalizuje użytkownikowi konieczność zmniejszenia czasu wtrysku w danym punkcie. W przypadku gdy żaden z powyższych wskaźników nie jest aktywny, użytkownik może zwiększyć czas wtrysku gazu aż do uzyskania żądanej wartości „Udział diesla” w danym punkcie. Dostrojenie redukcji diesla w danym punkcie jest sygnalizowane pogrubieniem (bold) wartości redukcji diesla w danym punkcie (Rysunek 39). Użytkownik powinien rozpocząć strojenie w kolejnym punkcie dopiero gdy dostrojona zostanie redukcja diesla w aktualnym punkcie (patrz wyżej). Proces strojenia można uznać za zakończony w momencie kiedy wszystkie użyteczne obszary pracy silnika zostaną dostrojone. (Prawdopodobnie będzie konieczne przeprowadzenie dłuższej jazdy niż miało to miejsce w przypadku jazdy wzorcowej).
- **Tryb automatyczny** – po przełączeniu na gaz należy przeprowadzić jazdę w warunkach jak najbardziej zbliżonych do tych, w jakich była przeprowadzana jazda wzorcowa. W tym trybie sterownik gazowy będzie automatycznie dobierał dawkę gazu oraz stopniowo zmniejszał dawkę oleju napędowego, a efekt będzie w czasie rzeczywistym zapisywany na mapach widocznych w zakładce „Mapy”. Proces autostrojenia zakończy się w momencie kiedy wszystkie użyteczne obszary pracy silnika zostaną dostrojone. (Prawdopodobnie będzie konieczne przeprowadzenie dłuższej jazdy niż miało to miejsce w przypadku jazdy wzorcowej). Dostrojenie poszczególnych punktów jest sygnalizowane pogrubieniem (bold) wartości czasu wtrysku oraz wartości redukcji diesla w danym punkcie (Rysunek 40). Punkt zostanie uznany za dostrojony w momencie kiedy: chwilowy „Udział diesla” osiągnie poziom wartości wprowadzonej w polu „Min. udział diesla”, lub wykryte zostanie nieprawidłowe spalanie mieszanki (w tym przypadku czas wtrysku gazu zostanie automatycznie zmniejszony do bezpiecznej wartości).

Przy doborze wartości czasu wtrysku gazu oraz redukcji diesla należy kierować się:

- zachowaniem zbliżonej do zera wartości „Odchyłka lambda”,
- aktywność wskaźnika „Spalanie stukowe” sygnalizuje konieczność zmniejszenia czasu wtrysku gazu w danym punkcie (a następnie skontrolowania wskazania „Odchyłka lambda” oraz w razie konieczności skorygowanie wartości redukcji diesla w danym punkcie na mapie),
- aktywność wskaźnika „Limit redukcji diesla” sygnalizuje konieczność zmniejszenia wartości redukcji diesla w danym punkcie (a następnie skontrolowania wskazania „Odchyłka lambda” oraz w razie konieczności skorygowanie wartości czasu wtrysku gazu w danym punkcie na mapie).

- w przypadku braku aktywności wskaźników „Limit redukcji diesla” oraz „Spalanie stukowe”, użytkownik może zwiększać wartości czasu wtrysku gazu oraz redukcji diesla (zachowując wartość „Odchyłka lambda” zbliżoną do zera) aż do uzyskaniażądanego udziału diesla w spalanej mieszance.

9.6	9.8	9.9	9.9
9.7	10.1	10.1	10
10.1	10.2	10.3	9.6
9.6	9.9	9.9	9.6

Rysunek 39. Obszar 2x2 punkt został zebrany

0	0	0	0
0	0	0	0
0	0	0	0
0	0	0	0

Rysunek 40. Obszar 2x2 punkt został poprawnie dostrojony

4. Sygnały dźwiękowe

Sterownik generuje następujące sygnały dźwiękowe:

- **Trzy sygnały dźwiękowe** – w przypadku wyłączenia dotrysku gazu z powodu zbyt małej ilości gazu w zbiorniku
- **Trzy krótkie sygnały dźwiękowe i jeden długi** – w przypadku wystąpienia błędu sterownika
- **Dwa sygnały krótkie i jeden sygnał długi (po wyłączeniu stacyjki)** – Brak wymaganego przeglądu instalacji. Należy udać się do serwisu i wykonać przegląd instalacji.

5. Dane techniczne

Napięcie zasilania	12[V] (-20% ÷ +30%)
Maksymalny pobór prądu dla sterownika (wtryskiwacze gazowe 1 ohm)	25 [A]
Prąd pobierany w stanie uśpienia	< 10 [mA]
Temperatura pracy	-40 - 125 [°C]
Klasa szczelności	IP54