

INSTRUKCJA OBSŁUGI PROGRAMU BLUE BOX

AUTO-GAZ CENTRUM Samochodowe Systemy LPG i CNG

Radom 2015

Minimalne wymagania sprzętowe.

Do uruchomienia i poprawnej pracy oprogramowania Bluebox wymagany jest komputer wyposażony w :

- procesor klasy **Pentium 1.8 GHz** lub szybszy
- pamięć **RAM 1GB** lub większą
- min. **100 MB przestrzeni dyskowej**
- system **Windows XP SP3** lub nowszy
- zalecany dostęp do internetu (w celu pobrania potrzebnych aktualizacji systemu operacyjnego)

Połączenie centrali Blue Box z komputerem PC i programem diagnostycznym

Interfejs RS232 i USB

Do połączenia komputera z centralą Bluebox konieczny jest **dedykowany interfejs RS232 lub USB**. Wszystkie interfejsy **USB** pracujące ze sterownikami Zenit Pro oraz Compact oraz interfejsy **RS232** działające z systemami Zenit JZ-2005 są kompatybilne i umożliwiają połączenie z centralą Blue Box.

Interfejs podłączamy do komputera i do złącza diagnostycznego centrali Bluebox. Złącze to umieszczone jest w odległości około 30 cm od gniazda elektrycznego centrali.

UWAGA!!! Interfejs USB, jak prawie każde urządzenie podłączane do portu USB, wymaga zainstalowania sterowników. Proces ten przeprowadza się zazwyczaj jednorazowo, przy pierwszym podłączeniu interfejsu. Przebiega niemal identycznie jak instalowanie innych tego typu urządzeń. Dokładny opis instalacji sterowników w systemie Windows jak i same sterowniki dostępne są na naszej stronie www.agcentrum.pl

Po uruchomieniu, program automatycznie przeszukuje wszystkie aktywne porty i próbuje nawiązać połączenie z centralą. **Połączenie możliwe jest zarówno na włączonym jak i na wyłączonym zapłonie, konieczne jest jedynie podłączenie centrali do głównego zasilania z akumulatora.**

Do chwili uzyskania połączenia widoczne jest okno z paskiem postępu łączenia.



W przypadku, gdy podłączony interfejs nie będzie prawidłowo zainstalowany lub nie kompatybilny z systemem Blue Box, to oprogramowanie nie będzie w stanie uzyskać połączenia i po przeskanowaniu komputera przejdzie do trybu "off-line" (będzie można poruszać się po programie, natomiast żadne opcje ani odczyty nie będą widoczne).

Panel informacyjny

Wskaźnik statusu połączenia

Wskaźnik zasilania "+ po kluczyku"

Wskaźniki zasilania elektrozaworów

Wskaźnik błędów systemu

Graficzny wskaźnik czasów otwarcia wtr. benzynowych

Graficzny wskaźnik czasów otwarcia wtr. gazowych z opcją ich wyłączenia

Przełącznik



Obrotomierz

Ciśnienie bezwzględne panujące w kolektorze dolotowym

Ciśnienie gazu

Temperatura reduktora

Temperatura gazu

Czasy otwarcia wtryskiwaczy benzynowych

Czasy otwarcia wtryskiwaczy gazowych

Graficzny wskaźnik sygnału z sondy lambda

Pole dodatkowych funkcji

Panel informacyjny znajduje się po lewej stronie okna programu, jest widoczny niezależnie od wybranej zakładki i pozwala obserwować podstawowe parametry systemu:

Wskaźnik połączenie - gdy zmieni kolor na zielony, oznacza, że oprogramowanie uzyskało połączenie ze sterownikiem

Wskaźnik zapłon - zmiana koloru wskaźnika na zielony oznacza, że centrala odczytuje włączony zapłon. **Wskaźnik ten powinien uaktywniać się zaraz po włączeniu zapłonu. Po wyłączeniu powinien natychmiast się wyłączyć.** Dodatkowo widoczna jest aktualna wartość napięcia zasilania.

Wskaźniki zawór 1 oraz zawór 2 - gdy świeci na zielono, oznacza, że napięcie na konkretny elektrozawór zostało podane.

Wskaźnik diagnostyka - gdy świeci na czerwono oznacza, że w systemie występują błędy. Szczegóły można sprawdzić w zakładce **Diagnostyka**.

RPM - obrotomierz. Jego wskazania powinny być zgodne ze wskazaniem obrotomierza na desce rozdzielczej samochodu. Aby dopasować odczyty do rzeczywistych obrotów należy użyć funkcji **Dzielnik RPM** w zakładce **Konfiguracja -> Konfiguracja instalacji**.

MAP - aktualna wartość podciśnienia/ciśnienia w kolektorze dolotowym auta.

Ciśnienie - aktualna wartość ciśnienia w układzie gazowym, za reduktorem.

Temp. red.- temperatura reduktora odczytywana przez czujnik umieszczony na reduktorze.

Temp. gazu - temperatura gazu odczytywana w przepływie, przez czujnik umieszczony w zintegrowanym czujniku ciśnienia.

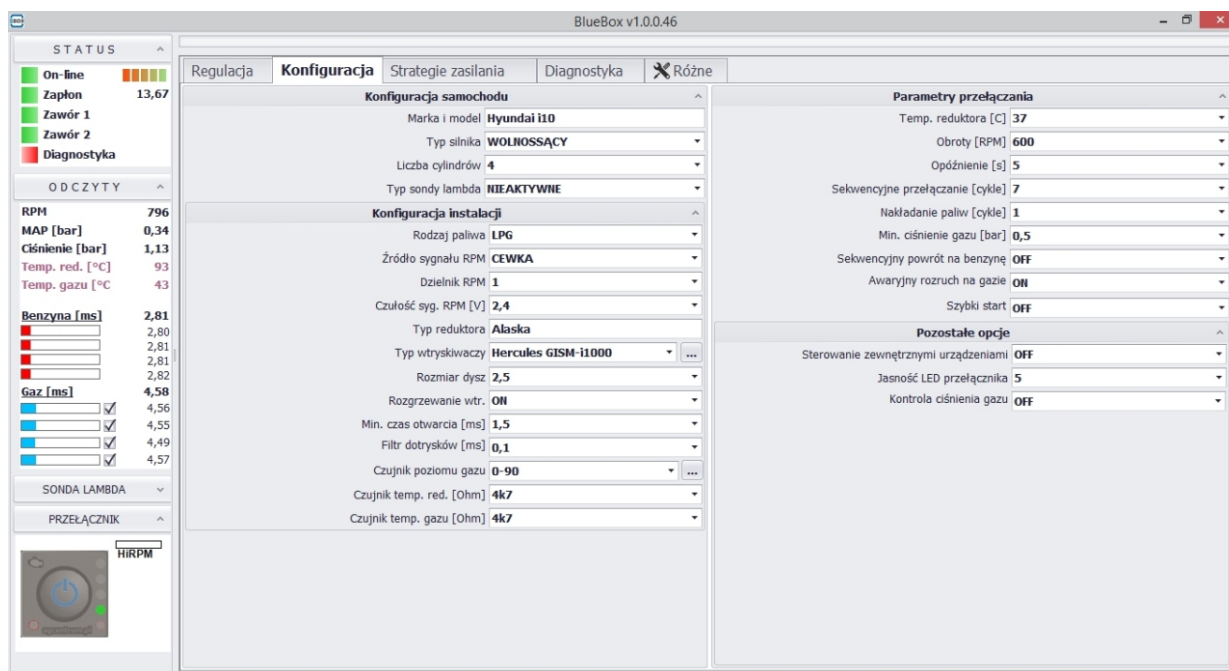
Lambda - odczyty napięcia z sondy lambda przedstawiony w formie graficznej. Przebieg będzie widoczny jedynie w przypadku fizycznego podłączenia sondy lambda oraz gdy w zakładce **Konfiguracja -> Konfiguracja samochodu** wybrany jest odpowiedni typ sondy.

Pole dodatkowych funkcji - pokazuje informacje dotyczące dodatkowych funkcji m. in. takich jak strategia zasilania.

Przełącznik - jest to przycisk pełniący taką samą funkcję jak ten, zamontowany w kabinie samochodu. Służy do włączania / wyłączania instalacji gazowej oraz wskazuje poziom gazu w zbiorniku.

Konfiguracja

W zakładce **Konfiguracja** ustawia się główne parametry pracy instalacji. Okno konfiguracji podzielone jest na 4 sekcje:



KONFIGURACJA SAMOCHODU

Marka i model - pole o charakterze informacyjnym służące do wpisania marki i modelu auta, w którym zamontowana jest instalacja. Aby zapamiętać wpisany tekst należy go zatwierdzić klawiszem 'Enter' na klawiaturze komputera. **Wypełnienie tego pola jest dobrowolne i w żaden sposób nie wpływa na działanie instalacji gazowej.**

Typ silnika - należy wybrać rodzaj silnika zamontowanego w aucie:

- **wolnoścący** - dla standardowych silników bez doładowania
- **turbo** - dla silników doładowanych - rozszerza zakres tworzenia map benzyny oraz gazu do 2 barów umożliwiając pełną obsługę silników z turbiną bądź kompresorem
- **valvetronic** - dla silników ze stałym ciśnieniem w kolektorze dolotowym (niektóre modele BMW i Peugeot)
- **multiair** - dla silników z płynną regulacją otwarcia zaworów i doładowaniem powietrza (niektóre modele Fiat)

Liczba cylindrów - liczba cylindrów silnika, czyli ilość aktywnych wtryskiwaczy benzynowych. Sterownik Bluebox obsługuje silniki 1-, 2-, 3-, 4-cylindrowe.

Typ sondy lambda - typ sondy lambda zainstalowanej w pojeździe.

UWAGA!!! Przebiegi z sondy mają jedynie charakter informacyjny, a jej podłączenie nie jest konieczne do prawidłowego funkcjonowania systemu.

KONFIGURACJA INSTALACJI

Rodzaj paliwa - rodzaj paliwa gazowego jakie będzie używane w instalacji-> LPG lub CNG

Źródło sygnału RPM - rodzaj źródła sygnału obrotów

- **cewka** - w przypadku podłączenia przewodu RPM do cewki zapłonowej silnika
- **wtryskiwacz** - prędkość obrotowa obliczana jest z czasów otwarcia wtryskiwaczy benzynowych. W tym przypadku **przewód RPM nie musi być podłączony. Przy tym ustawieniu nieaktywne są funkcje strategii zasilania**

- **wałek rozrządu** - w przypadku podłączenia przewodu RPM do czujnika wałka rozrządu. W tym wypadku obsługiwane są jedynie **czujniki Halla** (3-przewodowe)

Dzielnik RPM - pozwala dostosować wyświetlanie RPM w programie do rzeczywistego

Czułość syg. RPM - próg napięcia powyżej którego będzie czytany sygnał obrotów. Jeśli sygnał brany jest z cewki zapłonowej czułość należy ustawić na ok.. 7V. Dla czujnika wałka ok. 4V. Dla impulsów z komputera benzynowego próg ten ustawia się na ok. 2,5V.

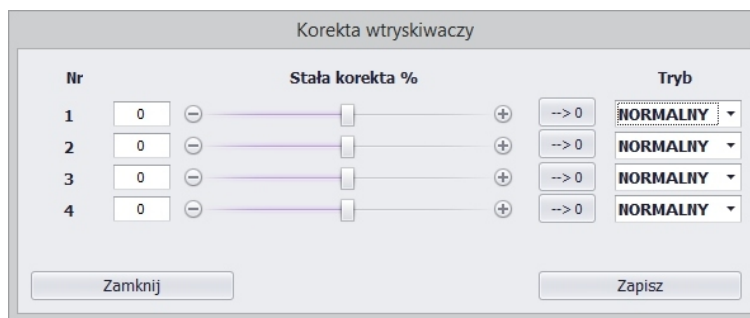
UWAGA!!! W niektórych autach np.: Nissan Micra, gdzie sygnał obrotów jest bardzo słaby, próg czułości należy ustawić na 1V.

Typ reduktora - pole o charakterze informacyjnym służące do wpisania typu reduktora zamontowanego w aucie. Aby zapamiętać wpisany tekst należy go zatwierdzić klawiszem 'Enter' na klawiaturze komputera. **Wypełnienie tego pola jest dobrowolne i w żaden sposób nie wpływa na działanie instalacji gazowej.**

Typ wtryskiwaczy - pole wyboru wtryskiwaczy gazowych. W tym miejscu należy wybrać zastosowany w instalacji wtryskiwacz gazu bądź listwę wtryskową.

Korekta wtryskiwaczy - po użyciu przycisku znajdującego się po prawej stronie pola wyboru wtryskiwaczy wyświetla się okno umożliwiające sterowanie każdym wtryskiwaczem indywidualnie. W przypadku, kiedy występują różnice w pracy pomiędzy poszczególnymi bankami lub cylindrami można je zniwelować zmieniając wartość **Stałej korekty**.

UWAGA!!! Stała korekta nie zastępuje sprzętowej kalibracji wtryskiwaczy gazowych. W przypadku różnic między poszczególnymi cylindrami należy najpierw sprawdzić poprawność mechanicznej kalibracji wtryskiwaczy gazowych i ich wydatek.



Dodatkowo, w celach diagnostycznych, można ustawić **Tryb** pracy wtryskiwacza:

Normalny - praca na gazie z uwzględnieniem modelu oraz korekt.

Wyłączony - wyłączony wtryskiwacz benzynowy i gazowy.

Benzyna - praca na benzynie (wyłączony gazowy - włączony benzynowy)

Przycisk **Zapisz** zapamiętuje wprowadzone zmiany, a **Zamknij** zamyka widoczne okno bez zapisu

UWAGA!!! Sterownik po zapisie zapamiętuje ustawienia, nawet po wyłączeniu zapłonu, dlatego należy pamiętać o ustawieniu pożądanej konfiguracji przed zamknięciem okna.

Przełączenie trybu pracy z Normalnego-gazowego na Benzynę możliwe jest również w pasku z odczytami po lewej stronie ekranu.

Rozmiar dysz- pole o charakterze informacyjnym służące do wpisania rozmiaru dysz wtryskiwaczy użytych w instalacji. **Wypełnienie tego pola jest dobrowolne i w żaden sposób nie wpływa na działanie instalacji gazowej.**

Rozgrzewanie wtryskiwaczy - funkcja umożliwia rozgrzewanie wtryskiwaczy gazowych w czasie kiedy samochód pracuje jeszcze na zasilaniu benzynowym. Wstępny rozruch wtryskiwaczy ma na celu płynne przejście z zasilania benzynowego na gazowe (szczególnie przydatne przy niskich temperaturach otoczenia).

Min. czas otwarcia - zapobiega sterowaniu wtryskiwaczy gazowych bardzo krótkimi czasami przy których nie jest on w stanie fizycznie się otworzyć. Minimalny czas otwarcia zalecany dla danego typu wtryskiwacza ustalany jest automatycznie w trakcie autokalibracji.

Filtr dotrysków- filtr sygnału z wtryskiwaczy benzynowych. Poniżej ustawionej wartości czasu otwarcia wtryskiwaczy nie będą brane pod uwagę (eliminacja dotrysków paliwa). **Dla wartości 0,1 filtr jest wyłączony.**

Typ czujnika poziomu gazu - możliwość wyboru typu czujnika, który został zamontowany w instalacji.



Ustawienia czujnika poziomu gazu- kliknięcie na przycisk znajdujący się po prawej stronie pola wyboru typu czujnika poziomu gazu otwiera okno zaawansowanych ustawień czujnika poziomu gazu. W oknie tym istnieje możliwość ręcznego ustalenia progów napięcia powyżej którego powinny się zapalać poszczególne diody na przełączniku. W tym celu należy strzałkami w lewo lub w prawo przesunąć suwak ustawiając żądaną wartość.

Przycisk **Domyślne** przywraca ustawienia poziomów do wartości domyślnych, a wprowadzone ustawienia można zapamiętać za pomocą przycisku **Zapisz**.

Wartość rzeczywista informuje o progu napięcia odczytanym bezpośrednio z czujnika poziomu gazu, a w oknie **wartość filtrowana** widoczna jest wartość napięcia po przefiltrowaniu i ta wartość jest wyświetlana na przełączniku.



Ustawienia czujnika poziomu gazu na 'lewym' wielozaworze. W tym przypadku należy odwrócić progi napięć w stosunku do ustawień domyślnych (po lewej przykład dla wskazania 0-90), a system samoczynnie dostosuje wskazanie wyświetlane na przełączniku.

Typ czujnika temp. red - wybór typu czujnika temperatury zainstalowanego na reduktorze. **Zalecane ustawienie dla czujnika z komplectacji to 4K7.**

Typ czujnika temp. gazu - wybór typu czujnika służącego do pomiaru temperatury gazu. **Zalecane ustawienie dla czujnika z komplectacji to 4K7.**

PARAMETRY PRZEŁĄCZANIA

Temp. reduktora - temperatura, po osiągnięciu której centrala przełączy silnik na zasilanie gazowe. **Zalecane ustawienie min. 30 st. C**

Obroty - obroty na minutę wału korbowego silnika, po przekroczeniu których nastąpi przełączenie zasilania na gazowe. **W przypadku gdy przełączanie ma odbywać się na wolnych obrotach zaleca się aktywowanie funkcji Sekwencyjne przełączanie.**

Opóźnienie - czas zwłoki systemu. Po wybraniu wartości innej niż „0”, centrala zawsze przed przełączeniem na gaz czeka wybraną liczbę sekund. **0** - funkcja wyłączona - przełączenie na gaz następuje natychmiast po osiągnięciu nastawionej temperatury i obrotów. **Zalecane ustawienie min. 2 s**

Sekwencyjne przełączanie - liczba cykli otwarcia wtryskiwaczy benzynowych po której nastąpi przełączenie kolejnego cylindra na gaz. Im wyższa prędkość obrotowa silnika tym przełączenie kolejnych cylindrów nastąpi szybciej. **Zalecane ustawienie 5 - 15**

Nakładanie paliw - liczba cykli dla których w momencie przełączania będą podawane obydwa paliwa na raz. Stosowana głównie gdy przejście na gaz nie odbywa się płynnie. **Zalecane ustawienie 0 - 1**

Min. ciśnienie gazu - próg ciśnienia w instalacji poniżej którego nastąpi przełączenie zasilania na benzynę. **Zalecane ustawienie min. 1/2 wartości ciśnienia roboczego.**

Sekwencyjny powrót na benzynę - tryb pozwalający na sekwencyjny powrót na benzynę (każdy cylinder przełączany indywidualnie) w przypadku spadku ciśnienia w instalacji poniżej ustawionego w opcji **Min. Ciśnienie gazu**.

Awaryjny rozruch na gazie - aktywuje funkcję umożliwiającą uruchomienie silnika od razu na paliwie gazowym. Chcąc uruchomić pojazd awaryjnie na gazie należy przycisnąć przełącznik benzyna/gaz na wyłączonym zapłonie. Następnie trzymając wciśnięty przycisk włączyć zapłon i poczekać na długi sygnał dźwiękowy buzera (2sek.) potwierdzający awaryjny start, w tym momencie otwierają się elektrozawory na 2 sekundy w celu napełnienia układu, możemy puścić przycisk na przełączniku i uruchomić rozrusznik.

Awaryjny rozruch nie zadziała, jeśli temp. reduktora będzie poniżej 10 st. C

Szybki start - umożliwia uruchomienie ciepłego silnika bezpośrednio na gazie jeżeli po włączeniu zapłonu temperatura reduktora będzie powyżej ustawionego progu. **Minimalne zalecane ustawienie to 50 st. C**

POZOSTAŁE OPCJE

Sterowanie zewnętrznymi urządzeniami - po aktywowaniu tej opcji załączenie jednego z napięć sterujących elektrozaworami następuje w momencie uruchomienia wtryskiwaczy gazowych. Przewód niebiesko-czarny podłączamy do elektrozaworów - działa standardowo, czyli otwiera je wcześniej, aby napełnić układ. Przewód niebieski podaje napięcie w momencie uruchomienia pierwszego wtryskiwacza gazowego i można go wykorzystać do sterowania urządzeniami zewnętrznymi (np.: emulatorem ciśnienia lub poziomym paliwa).

Jeśli funkcja jest nieaktywna to na obydwu przewodach napięcie pojawia się wcześniej i możemy je wykorzystać do sterowania każdym elektrozaworem z osobna.

Jasność przełącznika LED - umożliwia zmianę jasności świecenia diod przełącznika. Wartość 1 oznacza najmniejszą, a 10 maksymalną jasność świecenia diod. Od wersji firmware 302, zmiana jasności diod przełącznika możliwa jest z poziomu przycisku przełącznika. Aby ją zmienić należy włączyć zapłon, nacisnąć przycisk przełącznika i przytrzymać go przez około 3,0-3,5s.

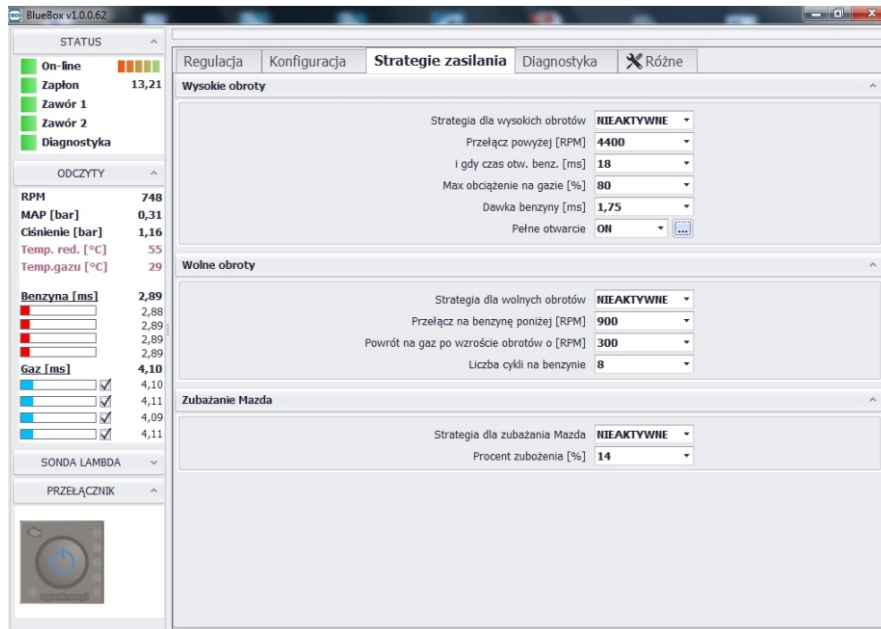
Spowoduje wejście centrali w tryb zmiany jasności diod LED. W trakcie trwania procedury zapalone są wszystkie diody a regulacja rozpoczyna się od 1% jasności. Zmiana jasności jest wykonywana z krokiem około 10% w górę, co około 1-1,5[s]. Po osiągnięciu wartości maksymalnej, poziom świecenia znów przyjmuje wartość 1%, po czym procedura przyrostu jasności świecenia rozpoczyna się na nowo wg. powyższego schematu. Zakończenie procedury regulacji jasności świecenia diod polega na zwolnieniu przycisku przełącznika. Po chwili zadziałają właściwe dla danego trybu pracy diody LED.

Kontrola ciśnienia gazu - zapobiega nadmiernym wzrostom ciśnienia na reduktorze w momencie hamowania silnikiem z dużego obciążenia. Zaleca się włączenie funkcji jeśli w trakcie 'cut-off' ciśnienie wzrasta o 0,6 bara (lub więcej) powyżej ciśnienia roboczego. Aby aktywować funkcję należy wybrać z listy wartość ciśnienia. **Zazwyczaj powinno to być 0,6-0,7 bar powyżej ciśnienia roboczego np.: dla ciśnienia roboczego 1,2 bar wartość ta powinna wynosić 1,8-1,9 bar.**

Strategie zasilania

Zakładka ta zawiera opcje, które pozwalają na realizowanie wyjątkowych strategii sterowania dawką gazu. Dotyczą szczególnych warunków pracy silnika : przy wysokich obrotach; przy wysokich obrotach i dużym obciążeniu; przy zejściu na wolne obroty oraz na wolnych obrotach. Standardowo po przejściu na gaz, silnik jest zasilany tym paliwem aż do wyłączenia zapłonu lub spadku ciśnienia spowodowanego brakiem gazu w zbiorniku. Jednak w pewnych sytuacjach może wystąpić konieczność chwilowego przełączenia silnika na zasilanie benzyną lub jej dotrysków do mieszanki gazowo-powietrznej.

Znajdziemy tutaj również dodatkowe funkcje przeznaczone dla silników z bardzo długimi czasami otwarcia wtryskiwaczy benzynowych , w których występuje tzw. zapętlenie się wtrysków benzyny czy specjalną



Wysokie obroty

Nieaktywne - system pracuje na wysokich obrotach na gazie, tak jak na benzynie, czyli do zadziałania ogranicznika maksymalnych obrotów.

Benzyna - system powyżej określonych obrotów i określonego czasu otwarcia wtryskiwaczy benzynowych, przełącza silnik z gazu na benzynę. Po spadku poniżej zadanych wartości system automatycznie wraca na gaz. Przełącznik w kabinie kierowcy pokazuje normalną pracę na gazie, natomiast w programie obok wirtualnego przełącznika pojawia się sygnalizacja działania tej funkcji.

Max obciążenie - system przy określonym obciążeniu ustawianym w opcji **Max obciążenie na gazie [%]**, niezależnie od obrotów, przełącza na benzynę z automatycznym powrotem na gaz przy spadku obciążenia. Obciążenie obliczane jest z czasów otwarcia **wtryskiwaczy gazowych i obrotów**. Funkcja ta jest przydatna w przypadku silników z bardzo długimi czasami otwarcia wtryskiwaczy benzynowych i gdy w takim silniku zastosowano niezbyt wydajne wtryskiwacze gazowe. Zazwyczaj w takim przypadku mnożnik w całym zakresie jest dużo większy niż 1 i przy dużych obrotach może tam dojść do sytuacji w której wtryskiwacze gazowe są ciągle otwarte (np. czasy otwarcia na poziomie 25 ms przy 4800 obrotów oznacza że wtryskiwacz jest ciągle otwarty i obciążenie systemu gazowego równa się 100%). Centrala gazowa może przez chwilę tak sterować wtryskiwaczami gazowymi ale w takiej sytuacji nie ma już możliwości sterowania mieszanką dlatego zalecane jest wcześniejsze (np. przy obciążeniu 90%) przełączenie na benzynę. Przełącznik w kabinie kierowcy pokazuje normalną pracę na gazie, natomiast w programie obok wirtualnego przełącznika pojawia się sygnalizacja działania tej funkcji.

Wzbogacanie - system powyżej określonych obrotów i czasu otwarcia wtryskiwaczy benzynowych, znacznie skracać czasy otwarcia wtryskiwaczy gazowych i dodatkowo dotryskiwać benzynę poprzez otwieranie wtryskiwaczy benzynowych na czas ustawiony w oknie **Dawka benzyny [ms]**. Po spadku poniżej zadanych wartości obrotów i czasu otwarcia wtryskiwaczy system automatycznie powraca do pracy tylko na zasilaniu gazowym. Funkcję tą wykorzystuje się głównie aby wspomóc wtryskiwacze gazowe oraz uelastyczyć i zwiększyć dynamikę silnika podczas wysokich obciążeń. Benzynę można dotryskiwać w całym zakresie pracy silnika i wykorzystać tę funkcję także w autach z czujnikiem ciśnienia paliwa (zamiast emulatora) lub do ochrony gniazd zaworowych. Przełącznik w kabinie kierowcy pokazuje normalną pracę na gazie.

Pełne otwarcie - funkcja umożliwi obsługę silników z bardzo długimi czasami otwarcia wtryskiwaczy, w których występuje tzw. zapętlenie się wtrysków benzyny. W przypadku wykrycia przez system pełnego otwarcia wtryskiwaczy benzynowych centrala podtrzymuje dawkowanie gazu. Zamiast liczbowych czasów otwarcia wtrysków benzyny i gazu widoczne są napisy "F.OPEN". Dodatkowo istnieje możliwość regulacji składu mieszanki w trakcie zapętlenia się wtrysku benzyny. Po użyciu przycisku znajdującego się po prawej stronie pojawi się okno z tabelą umożliwiającą zmianę procentowego czasu otwarcia wtryskiwaczy gazowych (od 70 do 95 %) w funkcji obrotów silnika.

RPM	748	
Paliwo	Czas[ms]	Obciążenie[%]
Benzyna	2,89	1,80
Gaz	4,10	2,56

RPM	3500	4000	4500	5000	5500	6000	6500	7000	7500
W[%]	90	90	90	90	90	90	92	94	95

Zapisz
Zamknij

Wolne obroty

Nieaktywne - system pracuje na wolnych obrotach na gazie

Benzyna - przy spadku obrotów poniżej określonego przez instalatora progu (**Przełącz na benzynę poniżej [RPM]**) system przełącza się na benzynę i dopiero przy wzroście obrotów o określoną wartość (**Powrót na gaz po wzroście obrotów o [RPM]**) przełącza się z powrotem na gaz. Centrala przełącza na benzynę zawsze wszystkie wtryskiwacze na raz, powrót na gaz zależy od ustawień konfiguracji, jeżeli w konfiguracji mamy ustawione sekwencyjne przełączanie cylindrów to tak samo będzie wyglądał powrót na gaz. Przełącznik w kabinie kierowcy pokazuje normalną pracę na gazie, natomiast w programie obok wirtualnego przełącznika pojawia się sygnalizacja działania tej funkcji.

Automat - przy spadku obrotów poniżej określonego przez instalatora progu (**Przełącz na benzynę poniżej [RPM]**) system przełącza się na benzynę i po liczbie otwarć wtryskiwacza benzynowego ustawionego w oknie (**Liczba cykli na benzynie**) automatycznie wraca z powrotem na gaz. Centrala przełącza na benzynę zawsze wszystkie wtryskiwacze na raz, powrót na gaz zależy od ustawień konfiguracji, jeżeli w konfiguracji mamy ustawione sekwencyjne przełączanie cylindrów to tak samo będzie wyglądał powrót na gaz. **Aby funkcja zadziałała obroty przed spadkiem muszą być wyższe niż próg zadziałania funkcji o min. 250.** Przełącznik w kabinie kierowcy pokazuje normalną pracę na gazie, natomiast w programie obok wirtualnego przełącznika pojawia się sygnalizacja działania tej funkcji.

Zubożanie Mazda - funkcja ta ma zastosowanie w silnikach samochodów marki Mazda, w których pod wpływem obciążenia zmienia się sposób sterowania wtryskiwaczami benzynowymi. Wtryskiwacze benzynowe (a co za tym idzie gazowe również) zaczynają otwierać się dwa razy częściej i na ok. dwa razy krótsze czasy (np. z 8 ms skracać się do 4 ms mimo że obciążenie silnika nie zmienia się lub rośnie). W wyniku tej zmiany podczas pracy na gazie pojawia się za bogata mieszanka i może pojawić się wypadanie zapłonów i szarpanie. Aktywacja tej funkcji umożliwi idealne wyregulowanie mieszanki zarówno przy małym obciążeniu przy pracy sekwencyjnej jak i przy dużym obciążeniu, przy pracy nie-sekwencyjnej. Sterownik automatycznie wykrywa moment zmiany sposobu zasilania silnika. Do instalatora należy tylko ustawienie odpowiedniej wartości w oknie **Procent zubożenia (%)**, tak aby po tej zmianie mieszanka była optymalna. Przełącznik w kabinie kierowcy pokazuje normalną pracę na gazie, natomiast w programie obok wirtualnego przełącznika pojawia się sygnalizacja działania tej funkcji.

Diagnostyka

Instalacja sekwencyjnego wtrysku gazu Blue Box posiada wewnętrzne narzędzie diagnostyczne, które identyfikuje i zapamiętuje ewentualne błędy występujące w czasie pracy systemu. W zakładce diagnostyka możemy odczytać zapamiętane i obecne błędy a po usunięciu przyczyny je skasować.

Istnieje możliwość wyboru które błędy w systemie mają powodować przełączenie zasilania na benzynowe a także które mają być monitorowane i zgłaszane przez system.

The screenshot shows the BlueBox v1.0.0.62 diagnostic software interface. The window is divided into several sections:

- STATUS:** Shows system status (On-line), fuel flow (Zapłon 13,17), and solenoid status (Zawór 1, Zawór 2).
- ODCZYTY:** Displays real-time engine parameters: RPM (748), MAP [bar] (0,26), Ciśnienie [bar] (1,17), Temp. red. [°C] (55), Temp.gazu [°C] (29), Benzyna [ms] (2,89), and Gaz [ms] (4,09).
- Błędy bieżące:** Shows active faults. One fault is listed: 'Elektrozawór 2' with the status 'Przerwa w obwodzie'.
- Błędy zarejestrowane:** Shows registered faults. One fault is listed: 'Elektrozawór 2 przerwa w obwodzie ==>>' with a count of 1.
- Zamrożona ramka:** Displays parameters from the moment a fault occurred: Status wtryskiwaczy (0,00), RPM (748,00), Sonda lambda [V] (0,00), Temperatura reduktora [°C] (55,39), Temperatura gazu [°C] (28,98), Benzyna [ms] (2,89), MAP [bar] (0,30), Ciśnienie [bar] (1,16), Napięcie zasilania [V] (13,18), + po kluczyku [V] (13,21), Rzeczywisty poziom gazu [V] (0,66), Filtrowany poziom gazu [V] (0,65), Mnożnik (1,15), Prąd EV1 [A] (0,49), Prąd EV1 [A] (0,49), Gaz 1 [ms] (4,10), and Status przełącznika (1,00).
- Elektrozawory:** Shows manual control for solenoids 'Zawór 1' and 'Zawór 2' with ON/OFF buttons and a power indicator (0 W to 50 W).

Zakładka podzielona jest na trzy główne okna. **Błędy bieżące** informują o aktualnie występujących błędach w instalacji oraz ich statusie. **Błędy zarejestrowane** zawierają informacje o błędach zapisanych, które występowały w instalacji w przeszłości. W tym przypadku sterownik zapamiętuje nazwę obwodu, status oraz liczbę wystąpień danego błędu. W oknie **Zamrożona ramka** wyświetlane są parametry, z jakimi pracowała instalacja w momencie wystąpienia danego błędu.

Uwaga! Parametry zamrożonej ramki zapisywane są tylko dla czterech ostatnich błędów występujących w różnych obwodach.

W prawej dolnej części znajdują się przyciski: **Kasuj błędy** umożliwia usunięcie wszystkich zarejestrowanych błędów. **Reakcja na błędy** otwiera nowe okno, gdzie możemy ustawić, które obwody będą diagnozowane pod kątem występujących błędów oraz które błędy mają powodować automatycznie przełączenie na zasilanie benzyną.

Opcja **Aktywuj CHECK** włącza sygnalizację optyczną i dźwiękową wystąpienia błędu na przełączniku.

Sekcja **Elektrozawory** pozwala na ręczne sterowanie poszczególnymi obwodami elektrozaworów w celu sprawdzenia poprawności ich działania. Funkcji tej możemy użyć, również w celach serwisowych. Zamknięcie elektrozaworów na pracującym silniku pozwala wypalić znajdujący się w układzie gaz, a tym samym ułatwić wymianę filtrów czy reduktora.

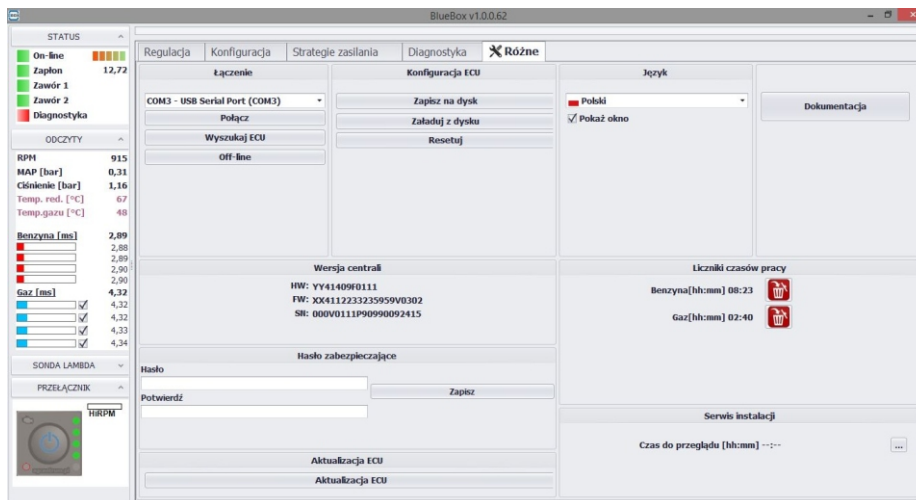
Graficzny wskaźnik mocy informuje, jaka moc aktualnie pobierają urządzenia podłączone do obwodów elektrozaworów. **Niezależnie, od ilości wykorzystywanych obwodów maksymalna moc pobierana z układu nie może przekroczyć 50 W czyli np. można podłączyć maksymalnie 4 elektrozawory do jednego wyjścia nie podłączając nic do drugiego lub maksymalnie 2 do jednego i 2 dwa do drugiego.**

Warunki rejestracji i możliwe przyczyny występowania błędów w centrali Blue Box

Diagnozowany element	Możliwe komunikaty	Warunki rejestracji błędu	Możliwe przyczyny
Wtryskiwacz_GAZ1...4 (wtryskiwacz gazowy 1 do 4)	PRZERWA W OBWODZIE	$I < 75 \mu A$	Przerwa w wiązce elektrycznej lub uszkodzona cewka wtryskiwacza
	ZWARCIE W OBWODZIE	$I > 7A$ lub $T > 150^{\circ}C$ ($I_{max} = 12A$)	Zwarcie w wiązce elektrycznej lub uszkodzona cewka wtryskiwacza
Ciśnienie gazu	POWYŻEJ NORMY	$> 3,8 \text{ bar}$	Uszkodzony bądź zanieczyszczony reduktor, uszkodzony czujnik ciśnienia
	PONIŻEJ NORMY	$< 50 \text{ mbar}$	Brak gazu w zbiorniku, uszkodzony bądź zanieczyszczony reduktor lub elektrozawór. Uszkodzony czujnik ciśnienia, wielozawór lub rurka zasilająca reduktor
M.A.P.	POWYŻEJ NORMY	$> 3,8 \text{ bar}$	Uszkodzona wiązka elektryczna lub czujnik podciśnienia, niewłaściwe podłączenia mechaniczne
	PONIŻEJ NORMY	$< 50 \text{ mbar}$	Uszkodzona wiązka elektryczna lub czujnik podciśnienia, niewłaściwe podłączenia mechaniczne
Temperatura reduktora	POWYŻEJ NORMY	$> 105^{\circ}C$	Uszkodzony czujnik temp. reduktora, zwarcie w wiązce elektrycznej czujnika, montaż w pobliżu elementów emitujących duże ilości ciepła (np.: kolektor wydechowy)
	PONIŻEJ NORMY	$< 10^{\circ}C$	Uszkodzony czujnik temp. reduktora, przerwa w wiązce elektrycznej czujnika, brak obiegu płynu chłodniczego przez reduktor lub obieg niewłaściwy, za małą wydajność reduktora
Temperatura gazu	POWYŻEJ NORMY	$> 100^{\circ}C$	Uszkodzony czujnik temp. gazu, zwarcie w wiązce elektrycznej czujnika, montaż w pobliżu elementów emitujących duże ilości ciepła (np.: montaż wtryskiwaczy pod pokrywą silnika)
	PONIŻEJ NORMY	$< -10^{\circ}C$	Uszkodzony czujnik temp. gazu, przerwa w wiązce elektrycznej czujnika,
Napięcie zasilania	POWYŻEJ NORMY	$> 18 \text{ V}$	Uszkodzony alternator
	PONIŻEJ NORMY	$< 9 \text{ V}$	Rozładowany akumulator, uszkodzony alternator
Elektrozawór 1	PRZERWA W OBWODZIE	$I < 50 \mu A$	Przerwa w wiązce elektrycznej lub uszkodzona cewka elektrozaworu
	ZWARCIE W OBWODZIE	$I > 5A$ lub $T > 150^{\circ}C$ ($I_{max} = 6A$)	Zwarcie w wiązce elektrycznej lub uszkodzona cewka elektrozaworu
Elektrozawór 2	PRZERWA W OBWODZIE	$I < 50 \mu A$	Przerwa w wiązce elektrycznej lub uszkodzona cewka elektrozaworu
	ZWARCIE W OBWODZIE	$I > 5A$ lub $T > 150^{\circ}C$ ($I_{max} = 6A$)	Zwarcie w wiązce elektrycznej lub uszkodzona cewka elektrozaworu
Wtryskiwacz benz. nr	BRAK ODCZYTU	Brak odczytu z wtryskiwacza Benz. (wyświetlany jest nr wtryskiwacza na którym pierwszym stwierdzono braku odczytów)	Uszkodzona wiązka elektryczna, niewłaściwie podłączenie. Komputer benzynowy wyłączył wtryskiwacz z powodu np.: wypadania zapłonów

Różne

W zakładce tej znajdziemy pozostałe opcje ogólne programu dotyczące m.in. wyboru portu komunikacyjnego, zapisu i odczytu plików konfiguracji, aktualizacji oprogramowania firmware itp.



Zakładka jest podzielona na kilka sekcji. Okno **Łączenie** pozwala na samodzielny wybór portu, na którym pracuje interfejs i ręczne połączenie ze sterownikiem za pomocą przycisku **Połącz**. **Wyszukaj ECU** daje możliwość automatycznego wyszukania odpowiedniego portu i połączenia się ze sterownikiem. Aby rozłączyć się ze sterownikiem należy użyć klawisza **Off-line**.

Okno **Konfiguracja ECU** zawiera Opcje umożliwiające zapis konfiguracji centrali do pliku, odczyt konfiguracji z pliku i zapisanie do centrali przeglądnie folderu instalacji oraz przywrócenie ustawień fabrycznych systemu (klawisz **Resetuj**)

Sekcja **Język** pozwala na wybór wersji językowej systemu, a opcja **Pokaż okno** aktywują zapytanie o wybór języka przy każdym uruchomieniu programu.

Przycisk **Dokumentacja** otwiera folder zawierający dokumentację techniczną (m. in. schemat połączeń elektrycznych i pinout centrali).

W oknie **Wersja centrali** znajdują się informacje na temat wersji sprzętu (HW), wersji oprogramowania (FW) oraz numeru seryjnego (SN) sterownika.

Liczniki czasu pracy rejestrują czas pracy auta na benzynie i gazie. Ikona kosza pozwala na wyzerowanie konkretnego licznika

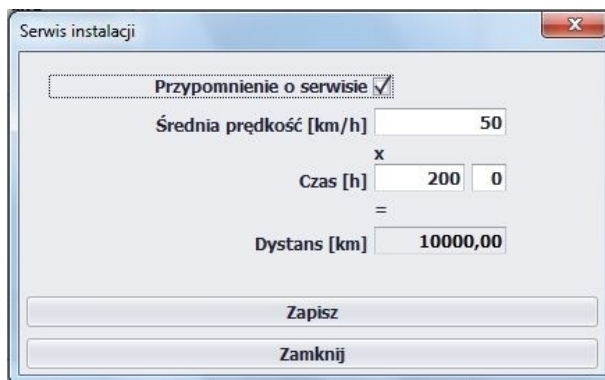
Uwaga! Reset sterownika zeruje również liczniki czasu pracy.

Sekcja **Hasło zabezpieczające**, pozwala zabezpieczyć sterownik za pomocą hasła przed niepowołanym dostępem. Chcąc zablokować dostęp do sterownika należy wpisać ustaloną wcześniej frazę w okno **Hasło**, aby uniknąć pomyłki powtórnie podać ją w oknie **Potwierdź** (hasło będzie widoczne jako gwiazdki) i użyć przycisku **Zapisz**. Od tego momentu sterownik, przy każdej próbie podłączenia, będzie żądał podania hasła. Aby odblokować sterownik i usunąć hasło należy wykasować wcześniej podaną frazę z okien **Hasło** i **Potwierdź** pozostawiając je puste i użyć przycisku **Odblokuj**.

Aktualizacja ECU pozwala na zmianę wersji oprogramowania wewnętrznego sterownika. Blue Box daje możliwość zmiany zarówno na nowszą jak i starszą wersję oprogramowania.

W oknie **Serwis instalacji** wyświetlany jest czas pozostały do kolejnego przeglądu (tylko jeśli opcja jest aktywna).

Aby ustawić i aktywować opcję przypomnienia o serwisie, należy użyć przycisku znajdującego się po prawej stronie. Pojawi się nowe okno, gdzie należy zaznaczyć **Przypomnienie o serwisie**. Domyślnie serwis ustawiony jest na 10.000 km. Istnieje możliwość ustawienia innego przebiegu między-serwisowego, aby to zrobić należy odpowiednio modyfikować wartości w oknie **Czas**, ewentualnie **Średnia prędkość**. Dla ułatwienia program automatycznie oblicza **Dystans** dla podanych wartości. W celu zapisu dokonanych ustawień należy kliknąć **Zapisz**.



Wstępny dobór dysz

Wstępny dobór dysz można przeprowadzić posługując się poniższą tabelą. Wartości te należy traktować szacunkowo. Ostateczny wymiar określony jest parametrami **mnożnika** po przeprowadzonej kalibracji.

Uwaga: Poniższe tabele mają zastosowanie tylko w układach wtrysku sekwencyjnego. W przypadku wtrysku półsekwencyjnego lub typu "full-group" należy użyć dysz o mniejszych rozmiarach.

Wtryskiwacz **HANA H2000 ,H2001/HERCULES GISM-i1000**- sekwencyjny wtrysk paliwa

Typ wtryskiwacza/dysza	Moc na 1 cyl.	Moc na 4 cyl.	Moc na 6 cyl.	Moc na 8 cyl.
Żółte (Yellow) / 1.9 mm	< 20 KM	< 80KM	< 120KM	< 160 KM
Czarne (Black) / 2.1 mm	17 – 27 KM	68 – 108 KM	102 – 162 KM	136 – 216 KM
Czerwone (Red) / 2.4 mm	24 – 36 KM	96 – 144 KM	144 – 216 KM	192 – 288 KM
Zielone (Green) / brak	33 – 47 KM	132 – 188 KM	198 – 282 KM	264 – 376 KM
Niebieskie (Blue) / BF	42 – 60 KM	168 – 240 KM	252 – 360 KM	336 – 480 KM

Wtryskiwacz **MATRIX HD 344**- sekwencyjny wtrysk paliwa

Srednica dyszy	Moc na 1 cyl.	Moc na 4 cyl.	Moc na 6 cyl.	Moc na 8 cyl.
1,8 mm	10 – 13 KM	40 – 56 KM	60 – 78 KM	80 – 112 KM
2,1 mm	14 – 20 KM	56 – 84 KM	78 – 120 KM	112 – 168 KM
2,4 mm	21 – 25 KM	84 – 100 KM	126 – 156 KM	168 – 200 KM
2,7 mm	26 – 32 KM	100 – 128 KM	156 – 192 KM	200 – 256 KM

Wtryskiwacz **VALTEK 3 OHM, RAIL 3 OHM, TOMASETTO IT01** - sekwencyjny wtrysk paliwa

Srednica dyszy	Moc na 1 cyl.	Moc na 4 cyl.	Moc na 6 cyl.	Moc na 8 cyl.
1,8 mm	18 – 23 KM	72 – 92 KM	108 – 138 KM	144 – 184 KM
2,1 mm	23 – 28 KM	92 – 112 KM	138 – 168 KM	184 – 224 KM
2,4 mm	28 – 33 KM	112 – 162 KM	168 – 198 KM	224 – 264 KM
2,7 mm	33 – 40 KM	132 – 160 KM	198 – 240 KM	264 – 320 KM

Wtryskiwacz **OMVL Reg Fast** - sekwencyjny wtrysk paliwa

Srednica dyszy	Moc na 1 cyl.	Moc na 4 cyl.	Moc na 6 cyl.	Moc na 8 cyl.
1,8 mm	12 - 17 KM	48 - 70 KM	72 - 105 KM	96 - 140 KM
2,1 mm	18 - 24 KM	70 - 98 KM	105 - 147 KM	140 - 196 KM
2,4 mm	25 - 32 KM	98 - 130 KM	147 - 195 KM	196 - 260 KM
2,7 mm	33 - 40 KM	130 - 162 KM	195 - 243 KM	260 - 325 KM

Zalecane ciśnienie robocze w układzie to 1.0 do 1.3 bar.

Regulacja - Autokalibracja

Autokalibracja układu polega na wstępnym dostosowaniu instalacji Blue Box do konkretnego silnika. Procedura odbywa się na wolnych obrotach i powinna być przeprowadzana na w pełni rozgrzanym silniku. W pierwszym kroku mamy możliwość podglądu oraz ewentualnej zmiany podstawowych ustawień systemu wymaganych do prawidłowego przeprowadzenia procesu. Należy również wybrać czy będziemy przeprowadzać kalibrację szybką czy dokładną. Opcja **szybka** polega na przełączaniu na raz wszystkich cylindrów, a **dokładna** przełącza poszczególne cylindry w określonej kolejności.

UWAGA! Przed przystąpieniem do autokalibracji zalecane jest wyłączenie w pojeździe wszystkich dodatkowych urządzeń, które mogą wprowadzać zakłócenia (klimatyzacja, nawiew, światła, radio itp.) W trakcie trwania autokalibracji nie należy dopuszczać przegrzewania się silnika (uruchomienie wentylatora chłodnicy), ani wykonywać ruchów kierownicą.

Nie zastosowanie się do powyższych zaleceń może mieć znaczący wpływ na dokładność wyników procedury autokalibracji.

Regulacja - Model

Zakładka **Model** składa się z wykresu obrazującego stosunek mnożnika procentowego, (na jego podstawie obliczany jest czas wtrysku gazu) do czasu wtrysku benzyny. W zakładce model wyświetlane są mapy benzynowe i gazowe. Znajdują się tu panele do zarządzania wykresem, mapami oraz odczyty najważniejszych parametrów pracy instalacji.



W głównym oknie widoczna jest **linia modelu** oraz mapy: **benzyny (czerwona)** i **gazu (niebieska)**. Po lewej stronie znajduje się **oś mnożnika**, w dolnej części **oś czasów wtrysku (regulowana za pomocą suwaka znajdującego się poniżej)**, a po prawej **oś MAP**. W lewym górnym rogu wyświetlane są wartości **czasu wtrysku (ms)** oraz procentowa **wartość mnożnika (%)** dla aktualnego położenia kursora myszki na mapie. Dzięki temu możemy sprawdzać aktualne parametry najeżdżając kursorem na linię modelu w dowolnym miejscu.

Krzywą modelu możemy modyfikować na kilka sposobów. Chcąc **aktywować** konkretny **punkt** na linii modelu należy zbliżyć do niego kursor myszy lub na niego najechać (zmeni się w zielony kwadrat).

Zmiany położenia aktywnego punktu dokonujemy "łapiąc" go **lewym klawiszem myszy** i przeciągając w dowolne miejsce na mapie, lub używając **strzałek na klawiaturze**.

Przełączania między aktywnymi punktami można dokonać za pomocą klawiszy **CTRL** i **strzałek klawiatury w lewo** bądź **w prawo**.

Aby przesunąć jednocześnie wszystkie punkty czyli cały model do dołu bądź do góry należy aktywować jeden z punktów, następnie trzymając wciśnięty **klawisz CTRL** użyć **strzałek klawiatury w dół** bądź **w górę**.

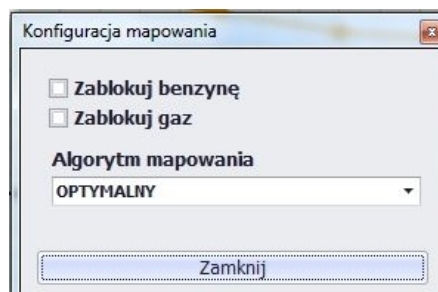
Dla przypadków zmiany ustawień pojedynczego punktu lub całego modelu przy pomocy **klawiatyry** przytrzymanie klawisza **SHIFT** w trakcie regulacji powoduje zwiększenie skoku regulacji do 5 jednostek.

Istnieje możliwość **dodawania punktów na linii modelu**, w tym celu należy kliknąć na linii **prawym klawiszem myszy** lub użyć klawisza **Insert** na klawiaturze (linia modelu może zawierać maksymalnie **16 punktów**).

Aby **usunąć wybrany punkt** należy kliknąć go **prawym klawiszem myszy** lub użyć klawisza **DEL**.

W dolnym obszarze okna znajduje się opcja **Pokaż mapy**, która pozwala ukryć mapę benzyny i gazu w dowolnym momencie. **Sugerowany model** wyświetla zieloną linię po której powinien przebiegać model, aby instalacja była poprawnie ustawiona. **Dopasuj model** automatycznie ustawia linię modelu zgodnie z sugerowanym modelem (funkcje Sugerowany model i Dopasuj model zostaną przedstawione bardziej szczegółowo w dalszej części instrukcji, przy okazji opisu regulacji instalacji). **Kasuj gaz** usuwa mapę gazu, a **Kasuj benzynę** mapę benzynową.

Po prawej stronie znajduje się przycisk zaawansowanych ustawień. Wyświetla on okno **Konfiguracja mapowania**, gdzie możemy **zablokować** odświeżanie **mapy benzyny i gazu**, a także wybrać **Algorytm mapowania**. Domyślnie ustawiony jest algorytm optymalny, który pozwala zebrać mapy z przyzwoitą szybkością i dobrą dokładnością.



W dolnej części znajduje się panel odczytów, w którym wyświetlane są aktualne czasy wtrysku benzyny (**Benzyna**) oraz gazu (**Gaz**), wartość podciśnienia/ciśnienia w kolektorze dolotowym (**MAP [bar]**), aktualne ciśnienie panujące w instalacji (**P [bar]**) oraz opcja ustawienia ciśnienia roboczego (**P. robocze [bar]**).

Uwaga! Prawidłowe ustawienie ciśnienia roboczego wymagane jest dla poprawnego działania kompensacji na ciśnienie gazu. Jest ono automatycznie ustawiane podczas procesu autokalibracji. W przypadku późniejszych zmian ciśnienia należy ponownie wykonać autokalibrację lub ręcznie ustawić ciśnienie robocze tak, żeby podczas pracy na gazie, na wolnych obrotach przy w pełni rozgrzanym silniku jego wartość pokrywała z ciśnieniem panującym w instalacji.

Regulacja instalacji

Kolejnym krokiem po Autokalibracji, prowadzącym do prawidłowego wyregulowania instalacji jest zebranie map czasów otwarcia wtryskiwaczy benzynowych przy różnych obciążeniach w czasie pracy na benzynie i na gazie. Zebranie tych map oraz ich interpretacja umożliwi w dosyć prosty sposób sprawdzenie czy mieszanka jest prawidłowa w całym zakresie obciążeń i czy jazda na gazie nie spowoduje 'przestrajania' sterownika benzynowego. Dodatkowo, oprogramowanie Blue Box jest w stanie zasugerować zmiany w modelu jak również samodzielnie zmodyfikować linię modelu tak aby jak najlepiej dostroić system.

Po pomyślnym zakończeniu autokalibracji należy przeprowadzić jazdę próbną, podczas której stworzone zostaną mapy: **Benzynowa i Gazowa**.

Mapa benzynowa i gazowa tworzona jest automatycznie w pamięci sterownika niezależnie od połączenia z komputerem i oprogramowaniem diagnostycznym. Aby jednak przyspieszyć cały proces zalecamy wykonanie jazdy próbnej z podłączonym komputerem. Będzie można wtedy na bieżąco obserwować tworzenie się map i generować obciążenia tak aby zebrać całą charakterystykę silnika.

Zbieranie obydwu map powinno odbywać się na rozgrzanym silniku, na tym samym biegu i odcinku drogi.

Punkty map "zbierane" są przy różnych obciążeniach ale tylko wtedy gdy:

- temp. reduktora >50st C
- obr. silnika >500 i <4000
- MAP <0,95 bara dla silnika wolnossącego i <1,85 bara dla turbo
- czas od uruchomienia silnika >60 sek

Gotowość do zbierania map sygnalizuje zielony kolor kulki rysującej mapy. W przypadku, gdy chociaż jeden z powyższych warunków nie jest spełniony kulka będzie miała kolor czarny i mapy nie będą zbierane.

Zbieranie **map** zaczynamy od jazdy na benzynie. Aby punkty map były widoczne w programie, opcja **Pokaż mapy** powinna być zaznaczona.

Jeśli punkty widoczne są w całym zakresie obciążeń silnika i pojawi się ciągła linia uśredniająca to można przejść do wykonywania mapy gazowej.

Podczas użytkowania instalacji mapy automatycznie się odświeżają. Aby wyłączyć odświeżanie mapy benzynowej należy użyć opcji **Zablokuj benzynę**.



Po wykonaniu mapy benzynowej należy przełączyć zasilanie na "gazowe" i stworzyć **mapę gazową** w dokładnie taki sam sposób jak benzynową.



Jeżeli linie map nie pokrywają się to może to oznaczać że dawka gazu nie jest optymalna i model wymaga korekty. Można to zrobić na dwa sposoby. Pierwszy z nich to regulacja ręczna. Jeżeli punkty niebieskie (gazowe) są poniżej benzynowych to oznacza to że dawka gazu jest za mała i model należy podnieść do góry czyli zwiększyć mnożnik. Jeżeli punkty niebieskie są powyżej benzynowych to oznacza to że dawka gazu jest za duża i model należy opuścić czyli zmniejszyć mnożnik.

Drugi sposób to wykorzystanie funkcji **Sugerowany model**. Po jej aktywacji na polu wykresu pojawią się zielona linia sugerująca jak powinien wyglądać model, aby mapy benzynowa i gazowa się pokryły. W tym momencie należy dokonać korekty modelu. Można to zrobić na dwa sposoby: używając automatycznej funkcji **Dopasuj model** lub ręcznie. Decydując się na ręczną regulację należy "podciągając" poszczególne punkty regulacyjne z modelu poprowadzić linie modelu możliwie najbliżej zielonej linii, w sposób łagodny, bez gwałtownych załamania. W opcji automatycznej, po naciśnięciu przycisku **Dopasuj model** program sam skoryguje model.



Po korekcie modelu pozostanie tylko mapa benzynowa, gdyż mapa gazowa jest automatycznie kasowana. Aby sprawdzić wyniki należy ponownie zebrać mapę gazową. Nową mapę wykonujemy w taki sam sposób jak poprzednią

W przypadku, gdy po korekcie linii modelu map nadal się nie pokrywają się, należy dokonać kolejnej korekty w taki sam sposób jak za pierwszym razem. Zaznaczamy funkcję **Sugerowany model**, naciskamy przycisk **Dopasuj model** lub przeprowadzamy ręczną korektę krzywej modelu. Tworzymy nową mapę gazową. Zazwyczaj jedno lub dwu-krotne dopasowanie modelu wystarcza do poprawnego ustawienia instalacji. W przypadku dużych rozbieżności map użycie funkcji może być wymagane większą ilością razy.

Kalibrację można uznać za zakończoną gdy, linia mapy gazowej pokrywa się z linią mapy benzynowej.

UWAGA! W przypadku nowszych aut z bardziej zaawansowanymi silnikami pokrycie się map nie musi być jednoznaczne z prawidłowym i optymalnym ustawieniem instalacji gazowej. W takich przypadkach sugerujemy sprawdzić poprawność regulacji za pomocą skanera OBD, porównując korekty paliwowe podczas pracy na gazie i benzynie.

Na koniec sugerujemy sprawdzić pracę silnika na wolnych obrotach. W tym celu pozostawiamy auto na biegu jałowym, na zasilaniu **benzynowym** i obserwujemy czas wtrysku **benzyny**. Następnie zmieniamy zasilanie na **gazowe** i znów obserwujemy czas wtrysku **benzyny**. Po zmianie zasilania czas ten powinien pozostać bez zmian lub nie powinien znacząco się zmienić. Dopuszczalna różnica to około 3%.

Jeśli różnica ta jest większa, należy skorygować ustawienie używając do tego celu zakładki **Regulacja->Korekta RPM**

Regulacja - Korekta RPM

Zakładka **Korekta RPM** zawiera tabelę która pozwala dodatkowo korygować wartości czasu wtrysku gazu w zależności od obrotów silnika i czasów wtrysku benzyny.

The screenshot shows the BlueBox v1.0.0.62 software interface. On the left, there is a 'STATUS' panel with indicators for 'On-line', 'Zapłon', 'Zawór 1', 'Zawór 2', and 'Diagnostyka'. Below this is an 'ODCZYTY' section showing engine parameters: RPM (748), MAP [bar] (0,29), Ciśnienie [bar] (1,16), Temp. red. [°C] (55), Temp.gazu [°C] (29), Benzyna [ms] (2,89), and Gaz [ms] (4,10). The main area is the 'Regulacja' tab, which contains a table for RPM correction. The table has columns for RPM (0, 600, 800, 1100, 1500, 2000, 2500, 3000, 3500, 4000, 4500, 5000, 6000) and rows for fuel injection time in milliseconds. The current value for Benzyna is 2,89 ms and for Gaz is 4,33 ms. Other parameters shown are P [bar] (1,16), MAP [bar] (0,31), and P robocze [bar] (1,15).

[ms]/RPM	0	600	800	1100	1500	2000	2500	3000	3500	4000	4500	5000	6000
0,0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1,5	-8	-8	-8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2,5	-8	-8	-8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3,5	-5	-5	-5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4,5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6,0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8,0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10,0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
12,0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
14,0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
16,0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
18,0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
20,0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Funkcja **Korekta RPM** umożliwia bardzo dokładne dostrojenie dawki gazu w zakresie różnych prędkości obrotowych i obciążeń silnika. Może być również wykorzystywana do precyzyjnego korygowania czasów wtrysku gazu na wolnych obrotach i wolnych obrotach z obciążeniem (z włączoną klimatyzacją, czy z włączonym biegiem w samochodzie z automatyczną skrzynią biegów).

Opcja **Aktywne** umożliwia jednym kliknięciem włączenie lub wyłączenie całej mapy korekt **Zielone pole** poruszające się po polach tabeli pokazuje aktualne parametry pracy silnika (obroty i czas otwarcia wtryskiwacza benzynowego)

Chcąc zmienić dawkę gazu w określonym polu wystarczy go zaznaczyć klikając **lewym klawiszem myszy**. **Obszar czyli kilka pól** naraz można zaznaczyć **trzymając wciśnięty lewy klawisz myszy**.

Aby dokonać korekty, po zaznaczeniu odpowiedniego pola lub obszaru przyciskamy klawisz **ENTER**. Zostaje wyświetlone okno:

The dialog box 'Wartość korekty' has a text input field containing '-8'. Below the input field are three radio buttons: 'Bezwzględnie(=)' (selected), 'Względnie(+/-)', and 'Procentowo(%)'. At the bottom are two buttons: 'Zapisz' and 'Wyjdź'.

Korekty możemy zmieniać na trzy sposoby

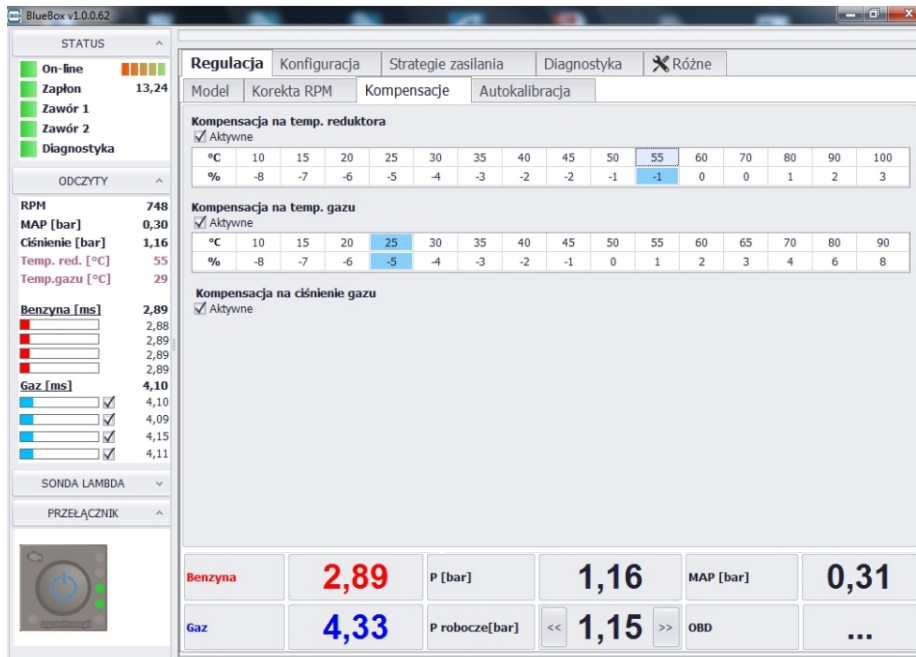
Bezwzględnie(=) - korekta przyjmuje wartość zadaną niezależnie od wcześniejszych wartości. W przypadku obok korekta zmieni się w zaznaczonym polu lub obszarze na -8

Względnie(+/-) - korekta przyrasta lub zmniejsza się (w zależności od znaku) o określoną wartość liczbową. W przypadku obok korekta zmniejszy się o 8 w stosunku do wartości znajdujących się w zaznaczonym oknie lub obszarze

Procentowo(%) - korekta przyrasta lub zmniejsza się (w zależności od znaku) o określoną wartość procentową. W przypadku obok korekta zmniejszy się o 8 % w stosunku do wartości znajdujących się w zaznaczonym oknie lub obszarze

Regulacja - Kompensacje

Zakładka **Kompensacje** zawiera tabelki dzięki którym możliwe jest zredukowanie wpływu zmian temperatury i ciśnienia czy przyspieszania na mieszankę.



Kompensacje na temperaturę reduktora oraz **temperaturę gazu** pomagają utrzymać optymalną mieszankę gdy silnik jest w fazie nagrzewania lub gdy temperatura gazu rośnie powyżej normy :

- zaraz po przełączeniu po długim postoju, kiedy silnik jest jeszcze nie rozgrzany, a gaz ma niską temperaturę i dużą gęstość - włączona kompensacja zapobiega zbyt bogatej mieszance - czasy otwarcia wtryskiwaczy gazowych są skracane, np.: przy $T_{red} = 30$ o 4%
- gdy temperatura gazu rośnie staje się on coraz rzadszy i grozi to zbytym zubożeniem mieszanki, po włączeniu korekty, przy wysokich temperaturach gazu sterownik wzbogaca mieszankę, np.: przy $T_{gazu} = 90$ o 8%.

Kompensacja na ciśnienie gazu zapobiega zmianom mieszanki przy wahaniach ciśnienia. W systemie Blue Box cały algorytm został "zaszyty" w programie. Do prawidłowego działania kompensacji wymagane jest odpowiednie ustawienie ciśnienia roboczego. Można tego dokonać w zakładce **Regulacja->Model** (więcej informacji na ten temat można znaleźć w rozdziale Regulacja - Model)

W celu prawidłowego działania systemu zalecamy pozostawienie włączonych korekt na temperaturę i ciśnienie oraz sprawdzenie poprawności ustawienia ciśnienia roboczego.

Fabrycznie ustawione - **zalecane** - wartości korekt w uzasadnionych przypadkach można zmieniać. W tym celu należy zaznaczyć pole (lub kilka) za pomocą myszy i użyć klawisza **ENTER**. Pojawi się okno gdzie można wpisać nową wartość korekty. Drugi sposób to zaznaczenie pola, które chcemy zmienić i użycie przycisków '+' i '-' na klawiaturze. Zmienić można w ten sposób zarówno wartość korekty jak i wartości temperatury.

Przełącznik - sygnalizacja stanu pracy systemu

Przełącznik w systemie Blue Box sygnalizuje różne stany pracy, ułatwiając w ten sposób wstępną diagnostykę instalacji:

- **"wężyk" z diod** - brak komunikacji z ECU
- **diody poziomu gazu pulsują** - oczekiwanie na warunki do przełączenia
- **dioda "check" pulsuje + 3 x dźwięk brzęczyka** - błąd w diagnostyce, możliwa jazda na gazie
- **dioda "check" zapalona na stałe + 2 x dźwięk brzęczyka** - przypomnienie o serwisie, możliwa jazda na gazie
- **diody poziomu gazu "linijka malejąca" + 1 x długi dźwięk brzęczyka** - za niskie ciśnienie gazu - przełączenie na benzynę
- **diody poziomu gazu "linijka rosnąca" + 1 x długi dźwięk brzęczyka** - błąd w diagnostyce powodujący przełączenie na benzynę

Schemat Elektryczny

Jest on dostępny również z poziomu programu w zakładce **Różne->Dokumentacja**

