

Diego LS – Instrukcja programowania.

1. Wiadomości ogólne.

Sterownik sekwencyjnego wtrysku gazu Diego LS jest najnowszym produktem powstałym w wyniku współpracy firm KME i LS CZECH. Wersja ta powstała na podstawie kilkuletnich obserwacji działania systemów gazowych, ale przede wszystkim oczekiwaniach zakładów monterskich. Głównym założeniem dla projektu stało się połączenie prostoty i przejrzystości działania pierwszych układów Diego z wieloma użytecznymi funkcjami wersji G3. W Diego LS następuje powrót do wykorzystania podstawowych parametrów kalibracji takich jak Nachylenie (mnożnik) – stanowiący o głównej korekcie dawki gazu i Przesunięcie (wartość dodana) które w głównym stopniu determinuje ustawienie niskich obciążeń w tym głównie biegu jałowego. Stosowanie tylko tych dwu parametrów we wcześniejszych wersjach Diego pozwalało bardzo szybko skalibrować system – w Diego LS usprawniliśmy ten proces jeszcze bardziej do maximum – w tej chwili po autokalibracji (jeśli taką ktoś preferuje) wykonujemy jazdę testową podczas której jednym przyciskiem sprawiamy idealne zgranie map. Mamy nadzieję że zechcą Państwo sprawdzić możliwości nowego sterownika.

2. Odczyty

Pole pokazujące wszelkie parametry układu



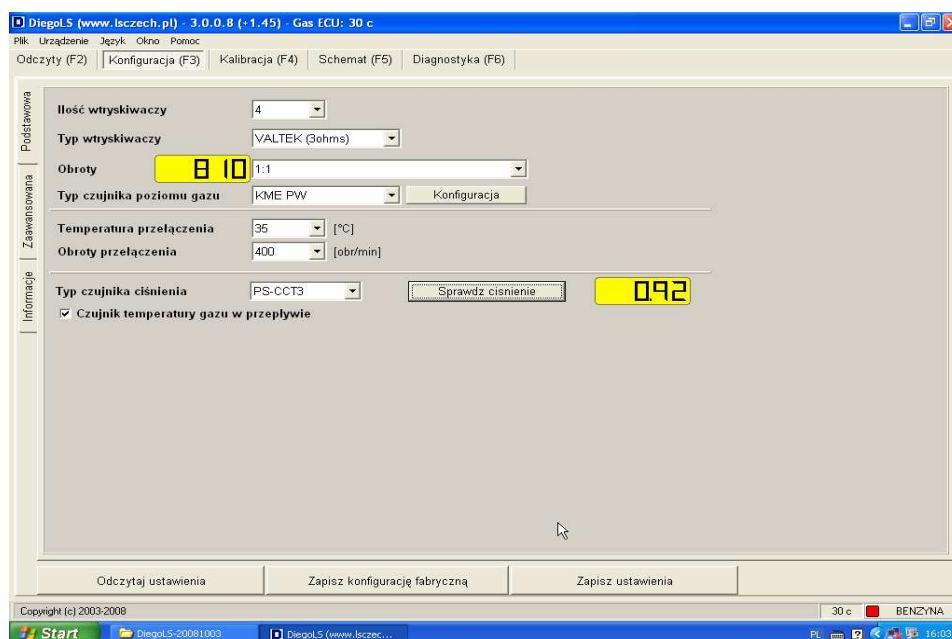
- Graficzna prezentacja czasów wtrysków benzyny i gazu z możliwością wyświetlania wartości średniej lub dla wybranego wtryskiwacza
- Graficzna prezentacja chwilowego obciążenia wtryskiwaczy wyrażona w procentach – funkcja bardzo przydatna celem określenia możliwości wykorzystania bieżącej wielkości dysz. Niezbędna do wykorzystania pewnych funkcji zaawansowanej konfiguracji.
- Pole wyświetlania obrotów silnika i graficzna ich prezentacja.

- Odczyt temperatury reduktora/układu chłodzenia i gazu przy wtryskiwaczach z kolorystycznym sygnalizowaniem stanu
- Odczyt ciśnienia gazu oraz ciśnienia w kolektorze dolotowym
- Napięcie zasilania w instalacji elektrycznej (na zaciskach akumulatora)
- Wizualizacja przebiegu sondy lambda (dla sond napięciowych) o ile funkcja aktywna.
- Przycisk panelu sterowania odzwierciedlający stan i funkcje tego z kabiny kierowcy. (Przełączanie zasilania benzyna gaz można także dokonywać za pomocą myszy klikając w prawym dolnym rogu na ikonę stanu z tym że użycie lewego przycisku myszy działa jak użycie panelu sterowania w normalnym trybie, natomiast prawy przycisk przełącza wszystkie cylindry natychmiast bez względu czy spełnione są warunki przełączania)
- Wersja programu i sterownika

3. Konfiguracja

Pole konfiguracji podzieliliśmy na trzy zakładki o różnym poziomie wymagalności.

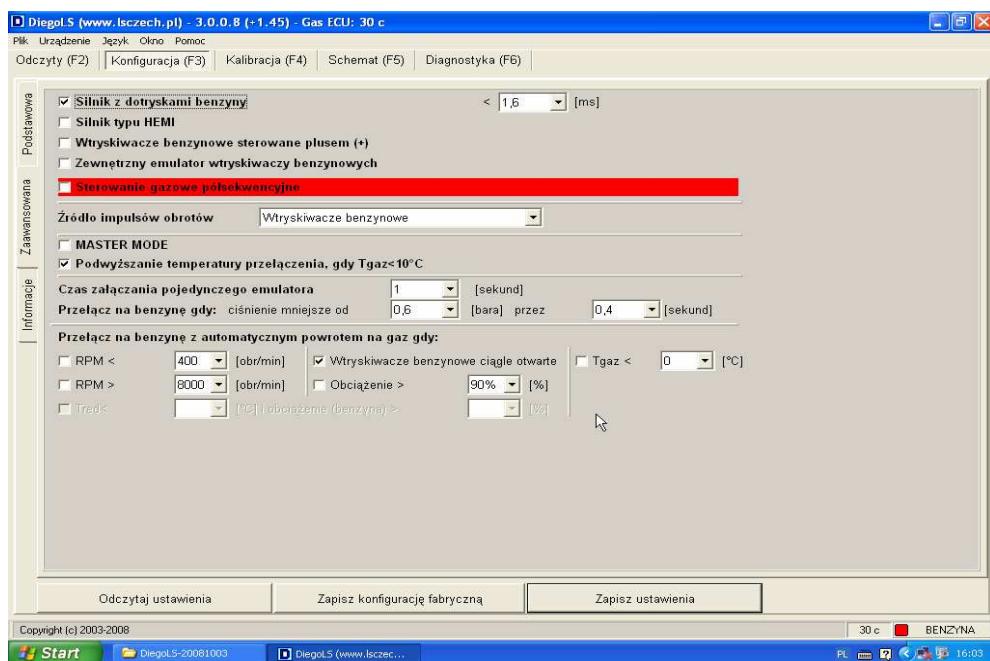
3.1. Podstawowa – pola w tym miejscu muszą być wypełnione aby silnik mógł w ogóle pracować



- Ilość wtryskiwaczy – domyślnie związana ze sterownikiem - zawsze pozwala wybrać mniejszą liczbę obsługiwanych cylindrów co jest czasami konieczne aby sterownik nie sygnalizował błędu sygnału wtryskiwacza benzyny
- Typ wtryskiwaczy – wybór zastosowanego przez nas wtryskiwacza zapewni odpowiednie jego wystereowanie
- Obroty – pole bieżących obrotów silnika i pole wyboru podzielnika który zapewni ich realne odzwierciedlenie. (w standardowym ustawieniu pokazywane są obroty z impulsów wtryskiwaczy benzynowych w stosunku 1/1 co oznacza jeden wtrysk benzyny na cykl pracy, czasami zdarza się że występują dwa wtryski (full group i niektóre półsekwencje) co zmienia znacznie funkcjonowanie instalacji i wykorzystanie jej możliwości) i wtedy należy zaznaczyć opcję „podziel przez dwa” Jeżeli w konfiguracji zaawansowanej wybierzemy źródło sygnału obrotów - RPM bazowym sygnałem dla określenia obrotów będzie sygnał z brązowego przewodu i należy wtedy wybrać odpowiedni podzielnik.
- Typ czujnika poziomu gazu i pole konfiguracja służą do wyboru zastosowanego czujnika i jego precyzyjnego dostrojenia. Funkcja ta umożliwia także zmianę koloru aktywnej diody stanu pracy na gazie – czerwona/niebieska
- Temperatura przełączenia – podstawowy warunek przełączania na zasilanie gazowe – należy dobrać taką temperaturę która z jednej strony zapewni pełne odparowanie gazu w szerokim

zakresie mocy, a z drugiej będzie do przyjęcia z ekonomicznego punktu widzenia dla użytkownika.

- Obroty przełączania – poziom obrotów który warunkuje zmianę zasilania standardowo 400 obr./min zapewnia przełączenie na bieg jałowym.
 - Typ czujnika ciśnienia – system współpracuje ze wszystkimi wcześniej produkowanymi czujnikami.
 - Sprawdź ciśnienie – przydatna funkcja szczególnie przed pierwszym przełączeniem. Przełącza silnik na zasilanie gazowe na chwile tak aby nie zgasł jednocześnie na wystarczający czas aby zarejestrować ciśnienie. Jest to szczególnie ważne jeśli chcemy przeprowadzić pierwszą autokalibrację bo upewnia nas czy ciśnienie znajduje się w granicach normy napełniając przy okazji układ gazem.
 - Czujnik temp. gazu w przepływie zapewnia nieco odmienną interpretację temperatury gazu.
- 3.2. Zaawansowane – tam zaglądamy dopiero gdy pojawiają się trudności

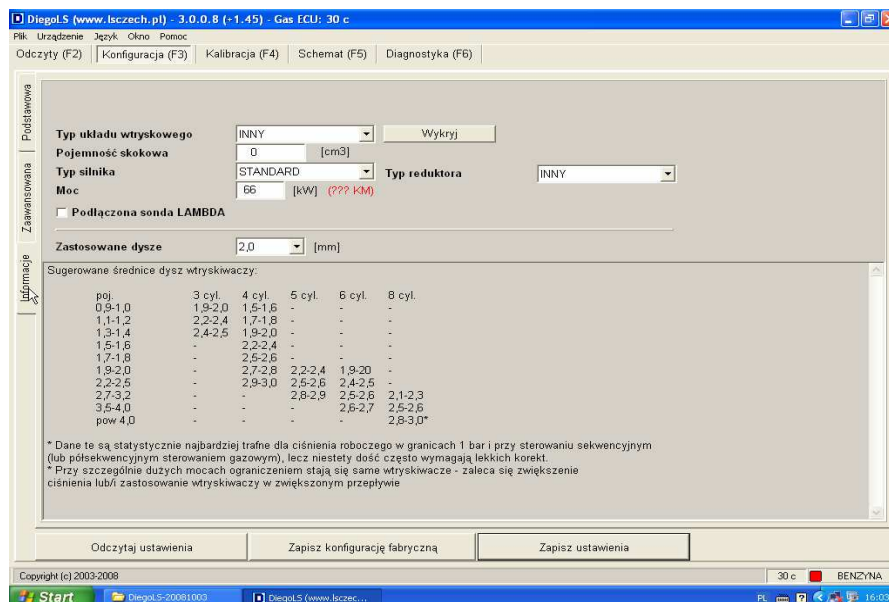


- Silnik z dotryskami benzyny – niektóre silniki sterowane są w odmienny niż typowy sposób poprzez krótkie impulsy wtrysku występujące pomiędzy normalnymi wtryskami (Sytuację taką możemy zaobserwować gdy np. przy dodawaniu gazu czasy zamiast zwiększać się na chwilę skracają się znacznie). Większość wtryskiwaczy gazowych nie jest takich impulsów odwziedlić prawidłowo i wtedy możemy zastosować tą opcję. „Wycina” ona wtryski o długości trwania wybranej obok dokładając równocześnie tę wartość do głównego wtrysku.
- Silnik typu Hemi – generalnie chodzi o silniki które w pewnych warunkach wyłączają z pracy niektóre cylindry i mogły by generować w sterowniku błędy. Funkcja może przydać się także w momencie nie wyłączenia wszystkich cyl. przy cutt off.
- Wtryskiwacze benzynowe sterowane + - rzadko występujące sterowanie wtrysku.
- Zewnętrzny emulador wtryskiwaczy benzynowych – w przypadku konieczności zastosowania emulatora o innej charakterystyce zaznaczenie tej funkcji automatycznie zeruje czas wcześniejszego otwarcia zaworów gazowych aby móc skorzystać z tego źródła zasilania.
- Źródło impulsów obrotów – system może odczytywać obroty z dwóch źródeł tj wtryskiwaczy benzynowych i innego gdzie podłączamy brązowy przewód. Należy zaznaczyć że podczas pracy na przewodzie RPM musi występować impuls chociaż nie musi on przedstawiać sensownych wartości, w takim przypadku wybieramy wtryskiwacze benzynowe. Jeśli impuls na RPM będzie zbyt słaby (amplituda poniżej 2V) niezależnie od wybranego źródła będą wyświetlane obroty 0 i należy wtedy przełączyć na sygnał z RPM i poszukać innego źródła

(czujnik poł. wałka rozrządu, halla itp. po czym z powrotem na sygnał z WTRYSKIWACZE BENZYNOWE

- Master mode – opcja pozwalająca na obsługę więcej niż 8 cyl poprzez co prawda dwa sterowniki, ale obsługiwane jednym panelem kontrolnym.
- Podwyższanie temperatury przełączania gdy $T_{gas} < 10^{\circ}C$ – podnosi poziom temperatury koniecznej do przełączenia w warunkach niskich temperatur zewnętrznych. Funkcja pożyteczna dla zasilania gazowego lecz czasem kontrowersyjna dla użytkownika pojazdu.
- Czas załączania pojedynczego emulatora określa odstępy czasowe pomiędzy przełączeniem kolejnych cylindrów. Należy pamiętać że jeżeli rozetniemy wtryskiwacze grupowo np. w full grupach lub/i gdy stosujemy emulatory zewnętrzne lub/i zastosowaliśmy odcięcie pompy paliwa przełącznikiem zasilanym z elektrozaworów gazowych należy ustawić wartość 0
- Przełącz na benzynę gdy ciśnienie niższe niż ... - ciśnienie to powinno być na tyle wysokie aby sterownik nie przełączał się notorycznie na benz. w trakcie normalnej jazdy i na tyle niskie byśmy w przypadku skończenia się gazu nie odczuwali zbyt dużego spadku mocy. Przeważnie jest to wartość około 2/3 ciśnienia roboczego.
- Pole określania warunków przełączania na zasilanie benzynowe z automatycznym powrotem na gaz. W tym miejscu możemy zdefiniować

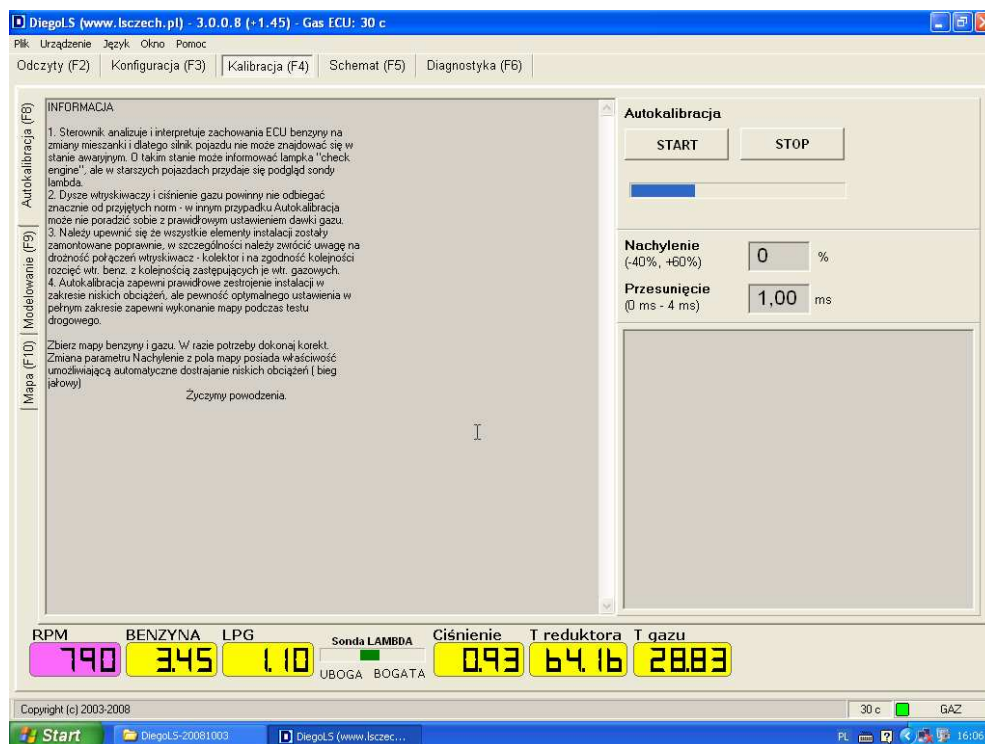
3.3. Informacje – dane zbędne dla poprawnej pracy ale mogą się przydać celem zapamiętania



- Wybór rodzaju silnika – dla wyboru Turbo rozszerza zakres mapy dla większych ciśnień kolektora

4. Kalibracja – podział na trzy podstawowe zakładki

4.1. Autokalibracja – moduł przeprowadzający automatycznie kalibrację systemu opierający się na dopasowaniu mnożnika/nachylenia zapewniającego podobną długość czasów wtrysku benzyny podczas pracy na benzynie jak i na LPG



- Po lewej stronie znajdziemy okno przypominające o podstawowych warunkach pomyślnego przebiegu autokalibracji
- Prawy górny róg to przyciski rozpoczynające i przerywające proces autokalibracji oraz pasek postępu
- Prawa dolna strona to okno informacji z przebiegu autokalibracji
- Główne parametry kalibracji nachylenie/mnożnik i przesunięcie

4.1.a) Na czym polega autokalibracja ?

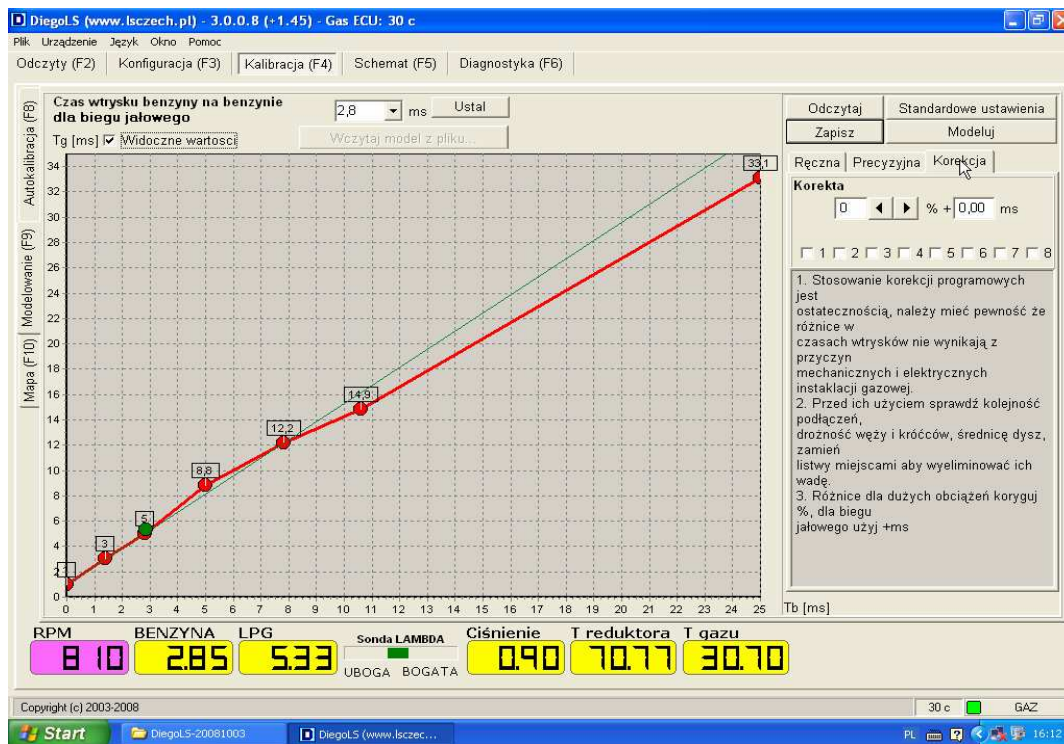
Autokalibracja to sekwencja następujących po sobie działań systemu podczas pracy na biegu jałowym:

- Start –rozpoczęcie kalibracji
- Informacja o fakcie zastosowania standartowych parametrów ustawień dla na potrzeby autokalibracji
- Informacja o fakcie przełączenia silnika na zasilanie benzynowe (o ile wcześniej pracował na gazie) bardzo ważny moment ze względu że na tym etapie system zapamięta czas wtrysku benzyny dla biegu jałowego- wartość z której w późniejszym czasie wielokrotnie będzie korzystał. Bardzo istotne jest aby w tym czasie silnik był dobrze rozgrzany, pracował stabilnie, nie był poddawany cyklicznym obciążeniom np. poprzez klimatyzację
- Cykliczne przełączanie silnika na zasilanie gazowe i z powrotem na benzynowe – w tym czasie system zmienia dawkę gazu w celu zachowania nie zmienionej wartości czasu wtrysku benzyny- należy zapewnić stabilną pracę silnika i nie wykonywać żadnych działań typu dodawanie gazu, włączanie odbiorników prądu itd.
- Ustanowienie właściwego parametru Nachylenie i zbudowanie modelu wzbogaceń dla poszczególnych obciążeń silnika.
- Komunikat kończący autokalibrację wraz z informacją o jej przebiegu

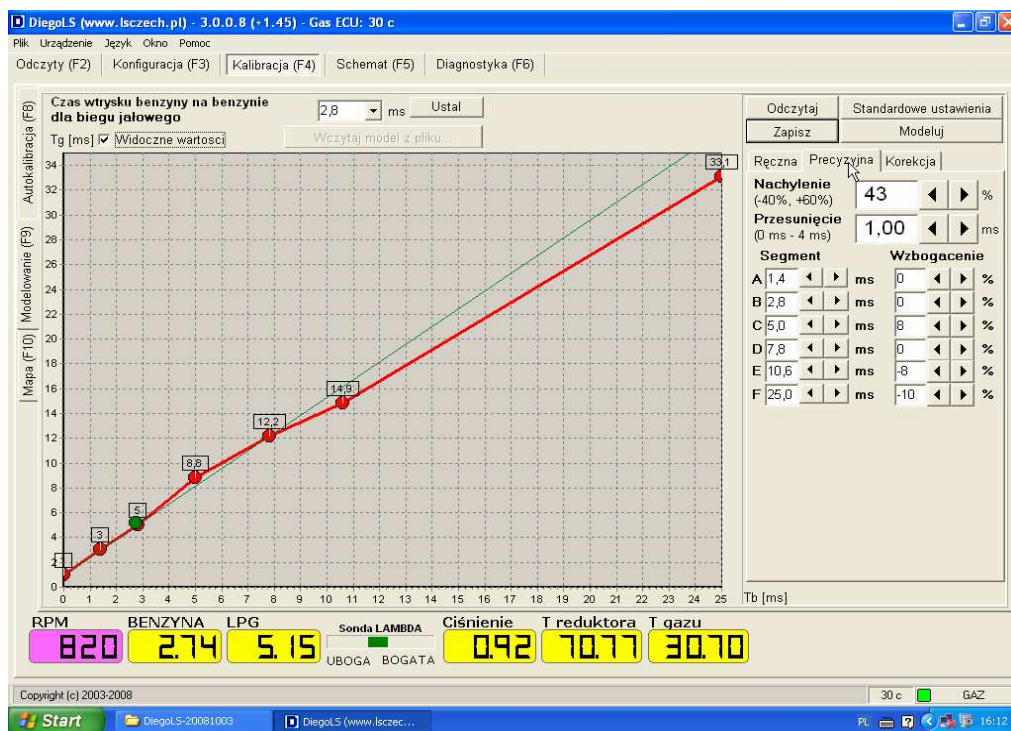
4.2. Zakładka modelowanie dla osób preferujących kalibrację ręczną, stosowana także gdy

Autokalibracja jakiś powodów nie radzi sobie z ustawieniem dawki gazu. Dostępne są trzy zakładki:

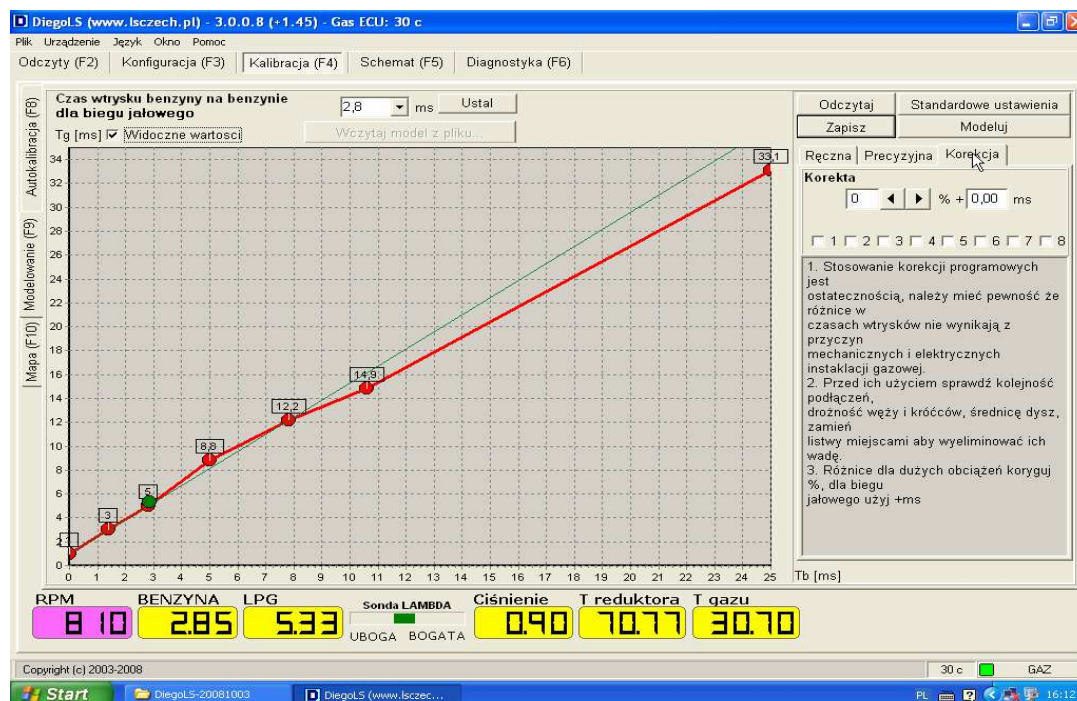
4.2.a) Ręczna



- Czas wtrysku benzyny na benzynie dla biegu jałowego – parametr bardzo ważny dla funkcji Modeluj i działania parametru Nachylenie w oknie Mapa – wpisz wartość lub po prostu użyj przycisku Ustal
 - Przyciski zmiany parametrów Nachylenie i Przesunięcie
 - Przycisk Ustawienia Standardowe
 - Przycisk Modeluj – powoduje na podstawie parametrów pracy a w szczególności Czasu wtrysku benzyny dla biegu jałowego – taką zmianę wzbogaceń która zapewnia taką charakterystykę wtrysku że podczas zbierania mapy gazowej będziemy mogli korygować dawkę tylko za pomocą parametru Nachylenie i Przesunięcie
 - Okno z informacjami przypominającymi sposób postępowania w trakcie kalibracji ręcznej
- 4.2.b) Precyzyjna – w tej sekcji ponadto znajduje się dostęp do segmentów określających poszczególne obciążenia – istnieje tutaj możliwość wzbogacania lub zubożania dla mniejszych zakresów. Należy pamiętać że wzbogacenia te działają identycznie jak parametr Nachylenia i z reguły służą do korygowania niewielkich różnic w pewnych zakresach w mapach. Niecelowe jest więc stosowanie np. wysokiego nachylenia/mnożnika i jednocześnie ujemnych wzbogaceń i na odwrót.

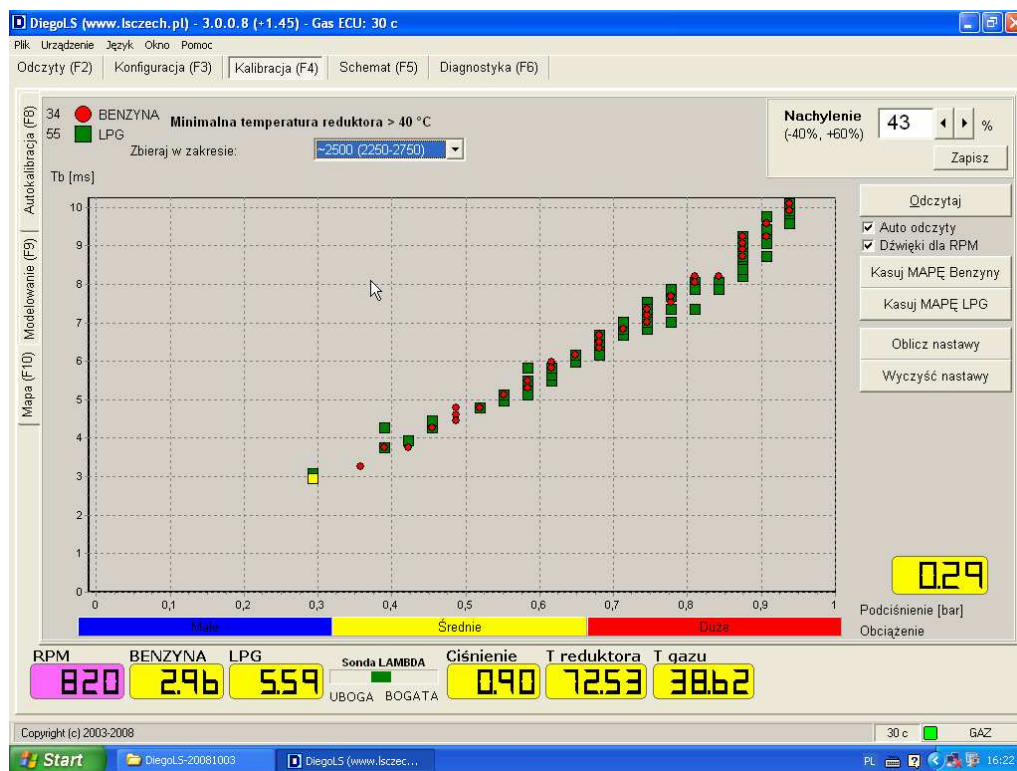


4.2.c) Korekcje – w tym miejscu istnieje możliwość wzbogacenia/zubożenia poszczególnych grup wtryskiwaczy. Należy zaznaczyć że jest to operacja wymagająca sporego doświadczenia i umiejętności, oraz trzeba mieć pewność że nieprawidłowości w pracy instalacji nie wynikają z wadliwości montażu lub usterek mechanicznych.



- Jeżeli zauważamy różnice w czasach wtrysków (w silnikach dwu bankowych) tylko na biegu jałowym używamy parametru [+ms]
- Jeżeli różnice występują przy większych obciążeniach najpierw należy zastosować korektę [%], a następnie na biegu jałowym [+ms]

4.2. Mapa.



Mapa to bardzo użyteczne narzędzie w znakomity sposób usprawniająca kalibrację systemu, pozwalająca mieć pewność prawidłowego ustawienia sterownika gazowego. Należy tutaj zaznaczyć że zebranie map wtrysku benzyny i gazu samo w sobie jest tylko pomocną informacją i bez naszych dalszych działań nic nie wnosi.

W odróżnieniu od poprzednich wersji w polu mapy pojawił się przycisk zmiany Nachylenia o bardzo specyficznych właściwościach. Otóż zmieniając w tym miejscu wartość nachylenia system zmienia automatycznie wartość Przesunięcia w taki sposób że nie wpływa to na niskie obciążenia – bieg jałowy. W skrócie działa to tak:

Załóżmy że za pomocą autokalibracji albo ręcznie ustawiliśmy taki mnożnik/nachylenie że czasy wtrysku benzyny na obydwu rodzajach zasilania nie różniły się. Zebraliśmy mapy gazu które np. wykazały że przy dużych obciążeniach mieszanka jest zbyt uboga (zielone kropki nad czerwonymi). Oczywiście jest że w tym przypadku należałoby zwiększyć parametr nachylenia, ale wtedy we wcześniejszych wersjach sterownika Diego musiało być to związane z korektą biegu jałowego poprzez przesunięcie albo zmianę odpowiedniego segmentu. W obecnym sterowniku podnosząc nachylenie (z pola mapy !!!) system samoczynnie skoryguje przesunięcie co oznacza że w połączeniu z funkcjonalnością przycisku Modeluj (pole kalibracja) bardzo upraszcza i przyspiesza proces kalibracji. Jest jednakże jeden istotny warunek poprawnego działania tych funkcji **prawidłowe zestrojenie na biegu jałowym i wartość biegu jałowego zgodna z rzeczywistością**

Przeprowadzenie kalibracji na podstawie zebranych map:

- Ustal zakres prędkości obrotowej dla której mają być zbierane punkty – standardowo jest to 2250-2750 rpm , jednak w niektórych samochodach utrzymanie takich obrotów w dłuższym okresie czasu jest trudne czasami nawet niebezpieczne – możesz wybrać inny zakres
- Wykonaj jazdę na benzynie utrzymując dane obroty staraj się stabilnie trzymać pedał gazu – punktu szybciej będą się pojawiać- utrzymuj takie otwarcie dla którego nie ma jeszcze punktów. Punkty dla pełnego otwarcia przepustnicy nie mają dla nas większego znaczenia. Jeżeli podłączyłeś sondę lambda zaobserwuj czy zmienia wartości.
- Przełącz na LPG i wykonaj podobną jazdę. Dla silników dwu bankowych podczas jazdy przełącz na okno odczyty i zaobserwuj czy nie występują różnice czasów wtrysków dla poszczególnych banków (stron) Obserwuj pracę sondy – zalecane w starszych samochodach
- Porównaj mapy – zwróć szczególną uwagę na górny zakres mapy dla wartości podciśnienia 07-08 bar (dla silników wolnossących) – zignoruj wartości skrajne – koniec mapy

- **Jeżeli punkty zielone-gazowe znajdują się ponad czerwonymi-benzynowymi oznacza to zbyt ubogą mieszankę – zwiększ nachylenie (zalecane z pola mapy)**
- **Jeżeli punkty zielone-gazowe znajdują się poniżej czerwonych – benzynowych oznacza to mieszankę zbyt bogatą – zmniejsz nachylenie (zalecane z pola mapy)**
- Wykasuj mapę gazu i ponownie wykonaj jazdę na lpg
- Uwaga! Jeśli pojawi się kilka punktów w dużym oddaleniu od mapy benzynowej można od razu wykonać korektę w odpowiednim kierunku – reszta punktów z pewnością będzie pojawiała się zgodnie z tą tendencją.
- Jeżeli większa część mapy pokrywa się użyj punktów z kalibracji precyzyjnej w tym zaobserwuj dla jakiej wartości musisz dokonać zmiany (wartość znajdująca się na pionowej osi na wysokości poziomego odcinka łączącego miejsce rozbieżności z tą osią)
- Możesz również skorzystać z funkcji Oblicz nastawy która na polu modelowania wyznaczy w postaci punktów teoretyczne miejsce gdzie należało by przesunąć linię mnożnika
- Możesz na koniec wykasować mapę gazu – nowe punkty powstaną już w trakcie normalnego użytkowania pojazdu
- Sprawdź bieg jałowy i w razie konieczności skoryguj go używając parametru Przesunięcie