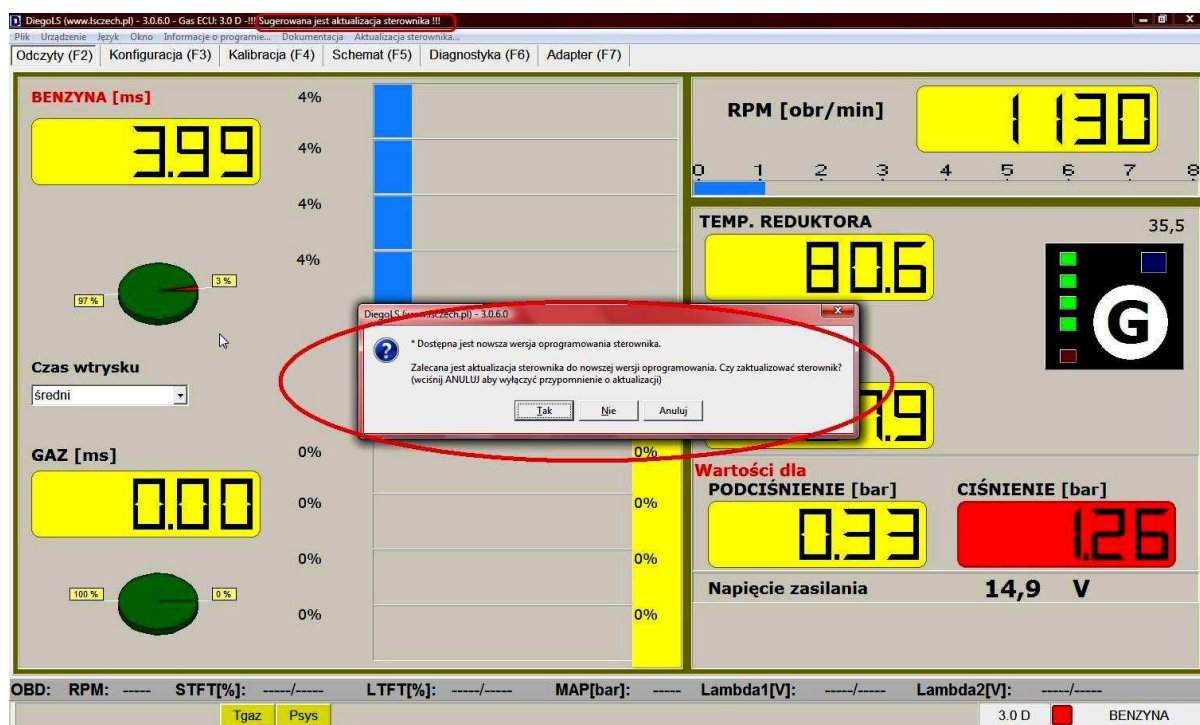


Wstęp.

Oprogramowanie **Diego LS v.3.0.6.x** dedykowane jest dla obsługi sterowników Diego LS w wersji H. Program z powodzeniem może być stosowany do wcześniejszych wersji sterownika tj. C,D,E, jednakże po wykryciu jednej z nich zaproponuje aktualizację, do której gorąco zachęcamy. Wiele nowych funkcji obsługiwanych przez program **Diego LS v.3.0.6.x** jest aktywnych tylko z wersją sterownika H. Jeżeli użytkownik zdecyduje się do wykorzystywania najnowszej wersji programu zalecamy usunięcie wersji starszych (Diego LS 3.0.2.0, 3.0.2.2) ponieważ niektóre z funkcji aktywowane przez **Diego LS v.3.0.6.x** nie będą widoczne a więc kontrolowane przez starsze oprogramowanie.



1. Pasek menu górnego



1.1. **Plik** – umożliwia zapisywanie i wczytywanie ustawień konfiguracyjnych, oraz wydruk schematu.

1.2. **Urządzenie**

1.2.1. **Połącz automatycznie** – nakazuje wyszukanie połączenia ze sterownikiem

1.2.2. **Com...** Wyświetlanie statusu połączenia

1.2.3. **Off Line** – praca bez połączenia

1.2.4. **Wyszukiwanie portów** – aktywacja powoduje ciągłe sprawdzanie portów komputera w przypadku utraty połączenia

1.2.5. **Zablokuj** – umożliwia zablokowanie możliwości dokonywania zmian w sterowniku zabezpieczone hasłem. Sterownik zawsze można odblokować resetując jego ustawienia do danych fabrycznych

1.2.6. **Przywróć ustawienia fabryczne/Reset**

1.2.7. **Aktualizacja sterownika**

1.2.8. **Przypomnienie o aktualizacji** – możliwe jest wyłączenie pojawiających się przypomnień o możliwości aktualizacji.

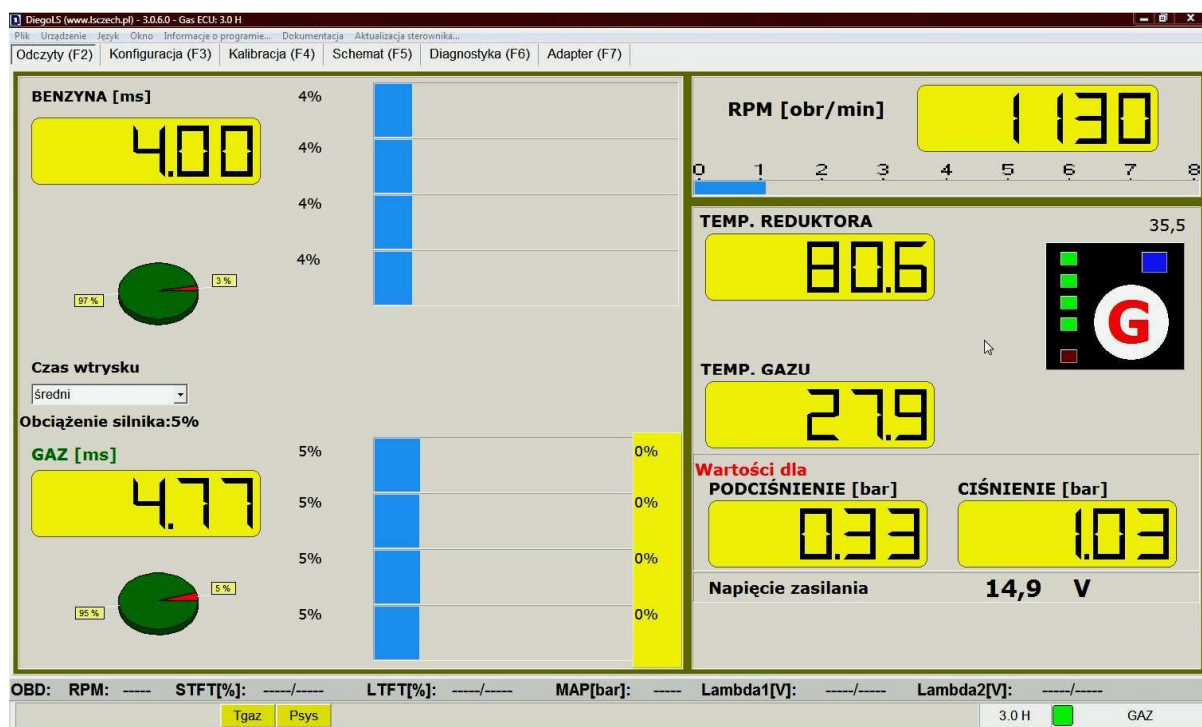
1.3. **Wybór języka** - dostępna jest wersja polska i angielska

1.4. **Okno** – szybkie przejście do potrzebnej zakładki

1.5. **Informacje o programie** – wyświetla dane o wersji i dacie powstania programu, wersji hardware urządzenia, wersji oprogramowania sterownika gazu.

1.6. **Aktualizacja sterownika...** - rozpoczyna proces wgrywania do sterownika pliku aktualizacyjnego

2. Zakładka „Odczyty”



2.1. Pole graficznej prezentacji czasu wtrysku benzyny i gazu dla poszczególnych wtryskiwaczy. Podawana jest także uśredniona wartość dla wszystkich kanałów lub dla zaznaczonego w odpowiednim polu wyboru. Program pokazuje także parametr stopnia wykorzystania wtryskiwaczy, czyli procentowy udział czasu otwarcia do czasu trwania całego cyklu. Jego zastosowanie w przypadku sekcji benzyny polega na określeniu możliwości wystąpienia sytuacji zapętlenia się kolejnych wtrysków (brakiem przerw pomiędzy kolejnymi impulsami) i ewentualnym zastosowaniu funkcji warunkowego przełączenia na zasilane benzynowe, gdy sytuacja taka wystąpi. {Konfiguracja/Przełączanie}. Dla sekcji gazowej parametr ten ma jeszcze większe zastosowanie, ponieważ pozwala określić słuszność zastosowanych dysz wtryskiwaczy. Przy zbyt małych dyszach i stosunkowo długich czasach otwarć wtryskiwaczy może zdarzyć się, że parametr pokaże wartość MAX i system przełączy się na zasilanie benzynowe komunikując

błąd „Wtryskiwacze gazowe całkowicie otwarte – nie możliwa korekcja składu mieszanki” {Diagnostyka/Kody błędów}

2.2. **RPM** – pole wyświetlania obliczanej wartości obrotów wału korbowego silnika.

Właściwą, zgodną z rzeczywistością wartość można sterownikowi osiągnąć z wielu źródeł i należy ustalić ją na początku kalibracji systemu.

2.3. **Temperatura reduktora** – jej zasadniczym zadaniem jest kontrola momentu przełączenia na zasilanie gazowe a także ochrona systemu przed spadkiem temperatury w trakcie zasilania gazowego. Należy zaznaczyć, że czujniki temperatury obsługiwane przez system to typ 4,7 kOhm (wartość oporu dla temperatury pokojowej). Wartość wyświetlana przez program jest zazwyczaj niższa niż temperatura silnika szczególnie, gdy czujnik będzie narażony na silne chłodzenie np. pędem powietrza, co należy wziąć pod uwagę ustalając parametry przełączania.

2.4. **Temperatura gazu** – mierzy ją czujnik zainstalowany w listwie wtryskowej lub najczęściej jest zintegrowany z czujnikiem ciśnienia (PS CCT3, PS CCT4). Wartość ta wpływa bezpośrednio na określanie dawki gazu, zatem czujnik należy zainstalować w miejscu najrzetelniej odzwierciedlającym temperaturę gazu w miejscu jego dystrybucji.

2.5. **Obciążenie silnika** – nowy parametr określający przybliżoną wartość wykorzystanej mocy silnika. Wykorzystywana do określania warunków pracy na LPG {Konfiguracja/Przełączanie}. Dla uproszczenia pełna moc dla silnika wolno ssącego określona jest na 100.

2.6. **Ciśnienie** – wartość wyrażana w barach odzwierciedla różnicę ciśnień mierzonych przez odpowiedni czujnik pomiędzy kolektorem dolotowym silnika a

magistralą gazową fazy rozprężonej. Przy stosowaniu regulacji kompensacyjnej reduktora od ciśnienia kolektora (najczęściej) wartość ciśnienia powinna być w miarę stała dla różnych obciążeń silnika a jej duże wahania mogą świadczyć o niedoskonałości reduktora, ale najczęściej jest to normalne zjawisko dla szybko zmiennych faz pracy silnika. Podczas pracy na benzynie ciśnienie gazu nie może podlegać samoregulacji, co może powodować błędne odczyty, – dlatego wartość ciśnienia wyświetlana jest w innym kolorze. Niskie ciśnienie jest wyznacznikiem momentu powrotu na benzynę {Konfiguracja podstawowa}

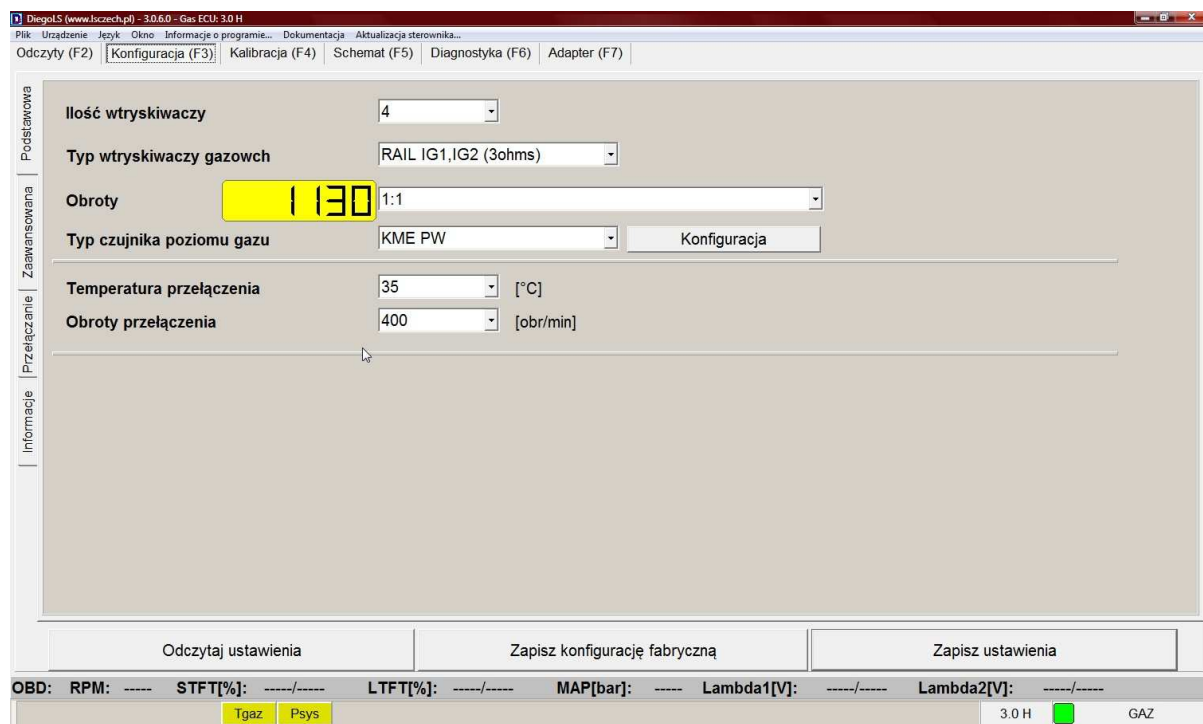
2.7. Podciśnienie – jest to wartość ciśnienia występującego w kolektorze dolotowym silnika. W warunkach typowych podczas pracy na biegu jałowym wynosi ona około 0,3 Bara i rośnie w miarę otwarcia przepustnicy osiągając 1 bar lub więcej w silnikach doładowanych. Właściwy odczyt podciśnienia ma wpływ na wiele funkcji takich mapy wtrysku, korekty od podciśnienia, a także na samo ciśnienie gazu.

2.8. Napięcie zasilania – instalacja może działać źle lub w ogóle, jeżeli napięcie w instalacji gazowej będzie niższe od standardowego, niekontrolowane wzrosty napięć mogą uszkodzić sterownik lub elementy wykonawcze instalacji.

2.9. Kontrolka przełączania – odwzorowanie funkcji panelu przełączania znajdującego się w kabinie kierowcy. Pozwala przełączać zasilane, wskazuje poziom gazu itd. Uwaga! Zmiany zasilania można dokonać z każdego okna programu przy pomocy kontrolki znajdującej się w prawym dolnym rogu okna. Zastosowanie prawego lub lewego przycisku myszy pozwala na sekwencyjny lub jednorazowy sposób przełączenia.

3. Konfiguracja

3.1. Konfiguracja podstawowa – okno ustawień koniecznych do dalszego użytkowania instalacji.



3.1.1. **Ilość wtryskiwaczy** – ilość obsługiwanych kanałów jest przypisana do sterownika jednak czasami chcąc obsługiwać mniejszą ilość cylindrów musimy dokonać wyboru, ponieważ sterownik monitoruje sygnały i brak jakiegokolwiek mógłby zostać potraktowany, jako błąd.

3.1.2. **Typ wtryskiwaczy** – bardzo istotny parametr wpływający na autokalibrację, sposób podawania prądu i jego ilość. W skrajnych przypadkach zły wybór może spowodować nawet uszkodzenie wtryskiwaczy. Lista dostępnych wtryskiwaczy jest długa i cały czas rozszerzana.

3.1.3. **Obroty** – pole wyboru podzielnika sygnału obrotów. Jeżeli wartość obliczana jest na podstawie wtryskiwaczy gazowych{(Konfiguracja/Zaawansowana)} w

zasadzie mamy wybór pomiędzy opcją 1/1 lub Podzielone przez 2, przy tym źródle obrotów zostaniemy także poinformowani o możliwości wystąpienia konieczności zastosowania szybszych wtryskiwaczy gazowych. Gdy obroty podczas pracy pokazują 0 może to świadczyć o zbyt słabym sygnale RPM – rozwiązaniem może być skorzystanie z funkcji

{Konfiguracja/Zaawansowana/Przewód obrotów niepodłączony}

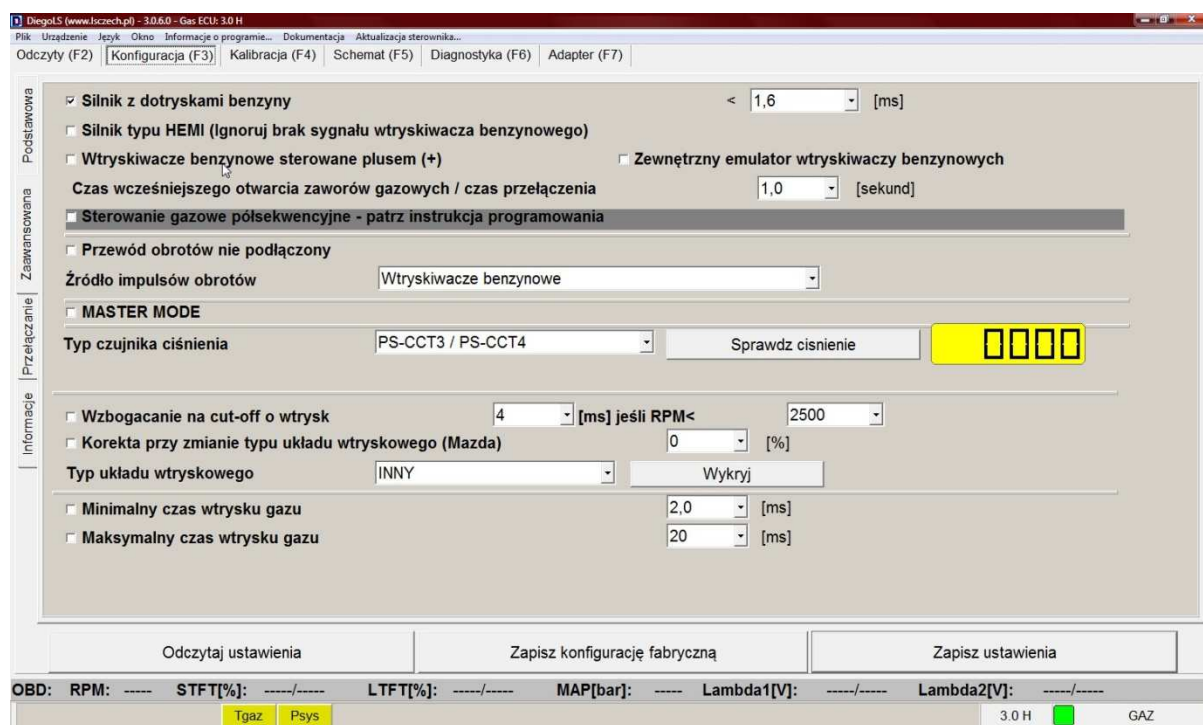
3.1.4. Typ czujnika poziomu gazu – pozwala na wybór jednego z popularnych typów.

Dokładniejszych ustawień czujnika można dokonać przy pomocy pola Konfiguracja

3.1.5. Temperatura przełączenia – główny parametr określający moment zmiany zasilania. Określając go należy się stosować do zasady, że im większa moc silnika i mniejszy zapas mocy reduktora stosujemy wyższą temperaturę przełączania. Możemy także określić dodatkowe warunki przejścia na zasilanie gazowe {Konfiguracja/Przełączanie}. Rzeczywista temp. przełączenia wyświetlana jest w Zakładce Odczyty obok Przycisku kontrolnego.

3.1.6. Obroty przełączania – poziom RPM, którego przekroczenie inicjuje zmianę zasilania. Wartość minimalna spowoduje przełączenia na biegu jałowym i przy poprawnie skalibrowanym systemie jest polecana.

3.2. Konfiguracja zaawansowana



3.2.1. **Silnik z dotryskami benzyny** – funkcja stworzona z myślą o nietypowych sterowaniach wtryskiem benzyny tzw. **dotryskach**. W niektórych samochodach oprócz normalnych impulsów wtryskowych podczas nagłego zwiększania obciążenia sterowniki benzynowe wysyłają dodatkowe krótkie (ok. 1-1,8 ms) sygnały po lub przed wtryskiem zasadniczym. System gazowy odczytuje je i odpowiednio przekłada na wtryski gazowe. Te jednak mają ze swej natury inną charakterystykę, co powoduje, że zamiast wprowadzić zamierzoną dawkę wpuszczają niekontrolowaną jej ilość. Funkcja pozwala na pominięcie(wycięcie) impulsów o określonej wartości, co zdecydowanie poprawia kulturę pracy. Aby zdiagnozować występowanie dotrysków należy uważnie obserwować wartość czasów najlepiej w oknie Odczyty. O ich obecności świadczyć będzie chwilowe skrócenie czasów podczas nagłego dodania gazu, gdy w normalnym sterowaniu następuje ich znaczne wydłużenie. Niestety nie we wszystkich sytuacjach, które wyglądają na dotryski funkcja będzie miała zastosowanie. Czasami w chwili nagłego

wzrostu obciążenia, co prawda widzimy w odczytach wymienione skrócenie czasów wtrysku, ale związane jest ono ze strategią wzbogacenia mieszanki poprzez kilka krótkich impulsów które wycięte dały by efekt dalece gorszy od oczekiwanego. W takich przypadkach możemy posłużyć się innymi metodami.

- 3.2.2. **Silnik typu Hemi (ignoruj brak wtryskiwacza benzynowego)** – Sterownik monitoruje sygnały z wtryskiwaczy benzynowych także pod względem ich występowania. Często sterowniki benzynowe wykrywając tzw. wypadanie zapłonów w ramach ochrony katalizatora wyłączają z pracy te cylindry. W takim przypadku Diego LS zarejestruje ten stan jako błąd i przełączy system na benzynę. Jednak istnieją samochody (np. Chrysler, Jeep, Doudge z silnikami 5,7 lub 6,1 Hemi, które podczas spokojnej stabilnej jazdy w ramach oszczędności paliwa wyłączają część cylindrów z pracy. Aktywowanie powyższej funkcji wyłącza monitorowanie błędy, który by mógł się pojawić. Funkcję można z powodzeniem zastosować także w przypadkach gdzie występuje zjawisko nie pełnego cutt off (nie znikające czasy na wszystkich cylindrach) i system mógłby go zdiagnozować jako błąd i rozłączyć instalację.
- 3.2.3. **Wtryskiwacze benzynowe sterowane +** - obsługa rzadko stosowanego wtrysku benzyny gdzie impulsy mają wartość dodatnią a zasilanie stałe wtryskiwaczy to masa. Należy pamiętać o zastosowaniu zewnętrznego emulatora, ponieważ odwrotny prąd w sterowniku może nie zostać osłabiony.
- 3.2.4. **Zewnętrzny emulator wtryskiwaczy benzynowych** – funkcja której jedynym widzialnym efektem jest wyzerowanie czasu wcześniejszego otwarcia zaworów gazowych co daje możliwość zasilenia tym źródłem napięcia np. dodatkowego emulatora. W takim przypadku należy pamiętać o wyłączenie sekwencyjnego przełączania (ustawić wartość 0)

- 3.2.5. **Czas wcześniejszego otwarcia zaworów gazowych** – zwłoka między otwarciem zaworów gazowych a przełączeniem na gaz pozwalająca na odpowiednie napełnienie układu. Standartowo wynosi 1 sek. i jest to wartość wystarczająca, natomiast zastosowanie większej wartości (ponad 2 min) pozwala na opóźnienie przełączania po każdorazowym uruchomieniu.
- 3.2.6. **Sterowanie gazowe półsekwencyjne** – ciekawa funkcja dla silników sterowanych jednym sygnałem (full group). Otóż w tych silnikach występują dwa wtryski benzyny na jeden cykl pracy, co powoduje że dla zasilania gazowego należało by zastosować szybsze a co za tym idzie droższe wtryskiwacze. Funkcja pozwala na podanie gazu w formie pół sekwencyjnej parami, co drugi wtrysk, co oznacza, że impulsy muszą być odpowiednio dłuższe, mogą być zatem obsługiwane każdymi dostępnymi wtryskiwaczami. Należy jednak pamiętać że należy w tym przypadku zastosować większe dysze (jak do pełnej sekwencji), a mnożnik (nachylenie) może być znacznie wyższy co przy zastosowaniu tej funkcji jest objawem normalnym.
- 3.2.7. **Źródło impulsu obrotów** – Pole wyboru skąd system ma obliczać obroty. RPM – oznacza że źródłem obrotów jest przewód obrotów (brązowo-biały), Wtryskiwacze benzynowe – w tym przypadku obroty obliczane są z impulsów wtryskiwaczy, a przewód obrotów potrzebny jest systemowi aby jednoznacznie mógł ocenić czy silnik pracuje czy nie gdy np. wtryskiwacze są w fazie cut off. Taki sygnał można osiągnąć np. z czujnika halla gdyby np. sygnał z cewki był zbyt słaby lub mocno zakłócany.
- 3.2.8. **Przewód obrotów nie podłączony** – to rozwinięcie poprzedniej funkcji pozwalające w zdecydowanej większości samochodów zrezygnowanie z podłączania przewodu obrotów. W tym przypadku jednoznaczne określenie stanu pracy silnika określane jest przez szereg warunków. Funkcja może

niestety nie mieć zastosowania w samochodach o nietypowym sterowaniu wtryskiwaczy benzynowych sygnał z których może zakłamywać rzeczywiste obroty (Mazda).

3.2.9. **Master mode** – pozwala na zastosowanie instalacji do silników o większej niż 8 liczbie cylindrów. Co prawda trzeba zastosować dwa sterowniki które jednak komunikują się ze sobą odnośnie np. momentu przełączenia. W tym przypadku w jednym ze sterowników aktywujemy tę opcję – oczywiście ten że musi być podłączony do panelu sterującego. Sterowniki łączymy za pomocą złącz diagnostycznych specjalną przejściówką.

3.2.10. **Wybór typu czujnik ciśnienia** – sterownik może współpracować ze wszystkimi czujnikami produkowanymi obecnie lub wcześniej. Ciekawym rozwiązaniem jest wybór **PS-CCT4/Atm** pozwalający na zastosowanie specjalnego przetwornika zamieniającego wartość przepływomierza masowego na podciśnienie. Zastosowanie ma w samochodach nie posiadających podciśnienia w kolektorze dolotowym i pozwala na zebranie map wtrysku w tych pojazdach.

3.2.11. **Sprawdź ciśnienie** – pozwala na krótkie przełączenia systemu na gaz i odczytanie ciśnienia roboczego nawet w sytuacji nie skalibrowanej jeszcze instalacji. Unikamy wtedy niespodzianek przy procesie autokalibracji.

3.2.12. **Wzbogacanie na cut off o wtrysk** – funkcja umożliwiająca zastosowanie pewnego napełnienia kolektora gazem w trakcie trwania fazy hamowania silnikiem tak aby przy wychodzeniu z tego stanu nie zdarzało się zbyt nieprzygasanie silnika. Musimy ustalić poniżej jakich obrotów ma być aktywowana długość stosowanych impulsów(wielkość dawki gazu). Niestety musimy wykonać to doświadczalnie. Funkcja ta działa lepiej gdy korzystamy z

obrotów z RPM. System posiada jeszcze dwa inne sposoby płynnego wychodzenia z fazy cut off.

3.2.13. **Korekta przy zmianie układu wtryskowego (Mazda)** – opcja stworzona dla silników które w pewnych warunkach zmieniają typ wtrysku pomiędzy sekwencyjnym, pół sekwencyjnym lub grupowym. Zastosowanie ma przede wszystkim dla niektórych modeli Mazdy gdzie podczas jazdy ze średnim obciążeniem zmienia się wtrysk sekwencyjny na półsekwencyjny. Objawia się to nie naturalną zmianą długości pasków odzwierciedlających czas wtrysku z jednoczesnym podszarpywaniem. W celu zastosowania funkcji należy najpierw ustalić jaki jest podstawowy sposób podawania benzyny (Konfiguracja/Zaawansowana/Typ układu wtryskowego/Wykryj/Zapisz). Następnie ustalamy o jaką wartość procentową (najczęściej -20%) należy zmniejszyć dawkę gazu gdy wystąpi inny typ wtrysku. Nie mniej doświadczenie wskazuje że w tym samochodzie ważne jest prawidłowe dobieranie szybkich wtryskiwaczy, stosowanie dysz kierunkowych, krótkich dolotów oraz dysz wtryskiwaczy na tyle dużych aby czasy wtrysku gazu miały wartości zbliżone do benzynowych. W/w funkcję można z powodzeniem stosować dla innych przypadków w których zauważamy zmianę sposobu wtrysku np. przy gwałtownym przyspieszaniu.

3.2.14. **Typ układu wtryskowego** – pole wyboru podstawowego typu wtrysku w danym samochodzie. Ma bezpośredni wpływ na zachowanie się sterownika przy aktywnej funkcji opisanej wcześniej. Pole musi być określone aby sterownik „wiedział” który sposób wtrysku jest nietypowy i mógł zastosować odpowiednią korektę.

3.2.15. **Minimalny czas wtrysku gazu** – aktywacja opcji powoduje że nawet gdy

wyliczony z korekt lub wynikający z czasów benzynowych wtrysk gazu miałby niższą wartość system zastosuje tą wybraną. Zastosowanie tej funkcji może być skuteczne dla zniwelowania objawu oscylacji prędkości biegu jałowego gdy wtryskiwacz gazowy pracuje niebezpiecznie blisko wartości granicznych.

3.2.16. **Maksymalny czas wtrysku gazu** – ograniczenie maksymalnej długości impulsu. Może mieć zastosowanie gdy ECU benzyny w trakcie np. przyspieszania generuje nie naturalnie długie czasy które po przełożeniu na gaz wywołują szarpnięcia.

3.2.17. **Zapisz / Odczytaj ustawienia** – system każdorazowo wymaga świadomego zapisania wprowadzonych zmian.

3.2.18. **Zapisz konfigurację fabryczną** – wpisuje do sterownika dane domyślne ustalone na etapie produkcji

3.3. Konfiguracja/Przełączanie

3.3.1. **Rozgrzewanie wtryskiwaczy gazowych dla T red <...** - specjalna procedura przygotowująca wtryskiwacze do pracy na gazie poprzez poddawanie ich pracy jeszcze na zasilaniu benzynowym. Parametr temperatury określa jaka wartość którą zarejestruje sterownik po zaraz uruchomieniu jest sygnałem do rozpoczęcia procesu rozgrzewania wtryskiwaczy. Należy w tym miejscu nadmienić że system Diego LS posiada dodatkowy wbudowany utajony sposób rozgrzewania wtryskiwaczy który nie wymaga aktywacji a powoduje wzrost temperatury wewnętrznych elementów listwy.

3.3.2. **Nakładanie faz** – określa czy rozpocząć podawanie gazu jeszcze gdy

wykonywany jest ostatni cykl pracy na benzynie (lub więcej) i jak długi ma być ten wspólny cykl. Zadaniem tej funkcji jest zapewnienie płynnego przejścia na gaz gdy np. wężyki doprowadzające są dłuższe niż optymalne.

3.3.3. Kontrola ciśnienia na Cut-off... – często zdarza się że w reduktorze po dużym obciążeniu i nagłym zamknięciu wtryskiwaczy pozostaje niewielka ilość płynnego gazu który po odparowaniu znacznie podnosi ciśnienie w instalacji. Może ono źle wpływać na moment wyjścia ze stanu cut-off. Program pozwala na określenie wartości ciśnienia powyżej której system w kontrolowany sposób zacznie upuszczać niewielką ilość gazu tak aby uzyskać wartość akceptowalną.

3.3.4. Podwyższanie temperatury przełączania gdy $T_{gas} < 10$ -oznacza że gdy system po uruchomieniu silnika odczyta wartość temp. gazu (przekładającą się przecież na temperaturę otoczenia) mniejszą niż wspomniana samoczynnie podwyższy temperaturę przełączenia. Rzeczywista wartość poziomu temperatury przełączenia po uwzględnieniu tej korekty widoczna jest w zakładce Odczyty w pobliżu wirtualnego panelu sterowania.

3.3.5.

3.3.6. Czas załączania pojedynczego emulatora – przełączanie na zasilanie gazowe przebiega sekwencyjnie w określonych odstępach czasowych dla kolejnych sekcji. Wartość 0 oznacza że wszystkie wtryskiwacze przełączą się jednocześnie – wskazane gdy istnieje potrzeba zasilania np. zewnętrznego emulatora z przewodów zasilania elektrozaworów lub gdy wtryskiwacze benzynowe z pewnych powodów zostały rozcięte grupowo

3.3.7. Przełącz na benzynę gdy ciśnienie mniejsze niż... przez ... sekund – przy wyczerpaniu się paliwa gazowego zmniejsza się ciśnienie uzyskiwane na

szynie wtryskowej co jest sygnałem do przełączenia na benzynę. Jeśli trzeba należy tak dobrać parametry aby przełączenie było płynne (nie poprzedzone widoczną utratą mocy) a jednocześnie żeby nie następowało przypadkowo podczas niewielkich chwilowych spadków ciśnienia. W większości przypadków ustawienia fabryczne są optymalne.

3.3.8. Przełącz na benzynę z automatycznym powrotem na gaz gdy: - grupa ustawień pozwalająca na ochronę pracy silnika w pewnych krótko trwałych sytuacjach polegająca na warunkowym przejściu na zasilanie benzynowe i powrocie na gaz gdy te warunki ustąpią.

3.3.8.1. **Gdy RPM < niż...** - ograniczenie względem niskich obrotów

3.3.8.2. **Gdy RPM > niż...** - ograniczenie względem wysokich obrotów

3.3.8.3. **Gdy T.red. < niż... i obciążenie silnika większe niż...%** - ciekawa funkcja pozwalająca na zasilanie gazowe przy słabo nagrzanym reduktorze ale z ograniczeniem mocy. Należy wiedzieć że w obecnej wersji **Obciążenie silnika** jest wartością wyświetlaną w oknie Odczyty w postaci liczbowej i dla uproszczenia przyjęliśmy że pełne obciążenie silnika wolno ssącego przy prędkości obrotowej 6000 rpm wynosi 100



3.3.8.4. **Gdy T.gas. < niż... i obciążenie silnika większe niż...%** - sytuacja analogiczna jak wyżej ale ograniczeniem wykorzystywanej mocy na gazie jest temperatura gazu.

3.3.8.5. **Gdy obciążenie silnika większe niż... %-** funkcja wykorzystująca ten sam parametr co wyżej ale bez powiązania z temperaturą. Należy zaznaczyć że wszystkie funkcje korzystające z obciążenia silnika przełączają na zasilanie benzynowe w sposób sekwencyjny co oznacza płynny.

3.3.8.6. **Wtryskiwacze benzynowe ciągle otwarte** – zdarza się w autach szczególnie mocno wysilonych że następuje tzw. zapętlenie czasów wtrysku benzyny. Sytuacja taka następuje gdy pełny cykl pracy silnika ze względu na prędkość obrotową trwa tyle samo co długość wtrysku benzyny. Dla przykładu przy 5000 rpm dla wtrysku sekwencyjnego mamy 2500 pełnych cykli pracy co oznacza że każdy z nich trwa $(60000/2500)=24$ ms. Jeżeli w danym aucie przy tych obrotach osiągnięty zostanie podobny czas wtrysku (24 ms) znikną przerwy pomiędzy kolejnymi wtryskami a sterownik gazowy nie będzie miał informacji o rzeczywistej sytuacji zasilania benzynowego. W tej sytuacji Diego LS umożliwia dwojaki sposób zachowania. Jeżeli zaznaczymy omawianą funkcję sterownik przełączy się warunkowo na zasilanie benzynowe. Przy nie aktywnej funkcji system otworzy na stałe wtryskiwacze gazowe. Więcej na temat praktycznego zastosowania funkcji na www.lsczech.pl

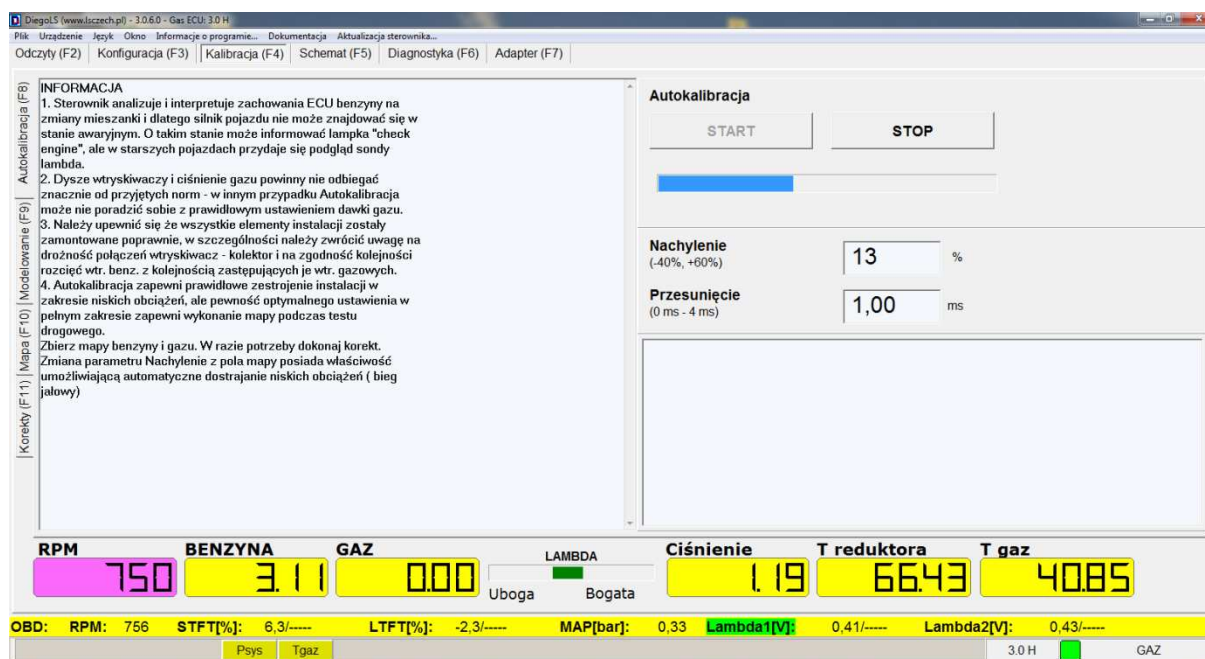
3.3.8.7. **Cut-off dłuższy niż... załączanie pojedynczego emulatora co... sek** – funkcja stworzona do przypadków gaśnięcia silników po dłuższym cut-off'ie. W niektórych samochodach impulsy wtrysku inicjowane są na tyle późno że system gazowy szczególnie przy wolniejszych wtryskiwaczach nie zdąża podać gazu czego efektem jest gaśnięcie lub falowanie obrotami w lepszym wypadku. W takim przypadku można aktywować funkcję która po każdej dłuższej niż określonej bezczynności wtryskiwaczy przechodzi w stan zasilania benzynowego i natychmiast z powrotem przełącza się na Lpg w ustalonej sekwencji. Ponieważ stan pracy na gazie jest bardzo krótki postanowiliśmy nie informować o tym użytkownika za pomocą panelu

sterowania.

- 3.4. **Konfiguracja/Informacje** – okno to zawiera pola pozwalające zapamiętać niektóre dane o instalacji które jednak nie wpływają w żaden sposób na jej działanie. Jest także poglądowa tabelka zalecanych rozmiarów dysz wtryskiwaczy które jednak należy traktować orientacyjnie. Wybór rodzaju silnika Turbo pozwala rozszerzyć mapę o wartości powyżej 1 bar.

4. Kalibracja

4.1. Kalibracja/Autokalibracja



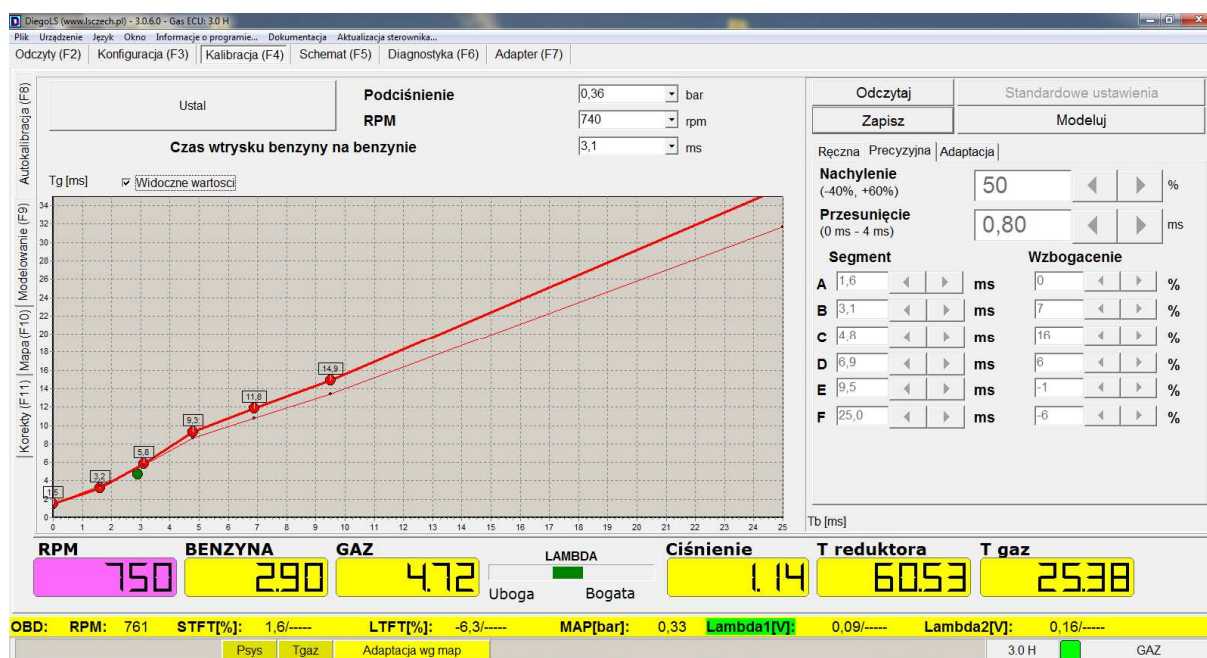
- 4.1.1. **Autokalibracja** jest procesem pozwalającym na wstępne ustawienie dawki gazu na podstawie danych z biegu jałowego silnika. System na podstawie informacji o długości wtrysku dla obrotów biegu jałowego, wartości podciśnienia, typu wtrysku, obrotów, rodzaju wtryskiwaczy ustala wartość przesunięcia i nachylenia modelu a także poziom wzbogaceń dla poszczególnych obciążeń. Zaawansowane procedury autokalibracji

zapewniają właściwą kalibrację dla całego zakresu obciążeń jednak tylko dla niskich obciążeń zagwarantuje 100 % pewność, że system benzynowy nie będzie „widział” różnic. Zawsze warto potwierdzić wynik autokalibracji przeprowadzając test drogowy i zbierając mapy wtrysku które mogą zasugerować potrzebne zmiany modelu.

4.1.2. Aby proces autokalibracji przebiegł bezproblemowo należy przestrzegać kilku zasad:

- Sterownik analizuje i interpretuje zachowania ECU benzyny na zmiany mieszanki i dlatego silnik pojazdu nie może znajdować się w stanie awaryjnym. O takim stanie może informować lampka "check engine", ale w starszych pojazdach przydaje się podgląd sondy lambda.
- Dysze wtryskiwaczy i ciśnienie gazu powinny nie odbiegać znacznie od przyjętych norm - w innym przypadku Autokalibracja może nie poradzić sobie z prawidłowym ustawieniem dawki gazu.
- Należy upewnić się że wszystkie elementy instalacji zostały zamontowane poprawnie, w szczególności należy zwrócić uwagę na drożność połączeń wtryskiwacz - kolektor i na zgodność kolejności rozcięć wtryskiwaczy benzynowych z kolejnością zastępujących je wtryskiwaczy gazowych.
- Autokalibracja zapewni prawidłowe zestrojenie instalacji w zakresie niskich obciążeń, ale pewność optymalnego ustawienia w pełnym zakresie zapewni wykonanie mapy podczas testu drogowego.

4.1.3. Kalibracja/Modelowanie



4.1.3.1. **Zakładka Modelowanie** służy do graficznej prezentacji modelu wtrysku gazu względem poszczególnych obciążeń silników wyrażonych czasami wtrysku benzyny. Podzieliliśmy ją na trzy mniejsze sekcje mające bezpośredni wpływ na kalibrację systemu.

4.1.3.1.1. **Kalibracja ręczna (prosta)** – Najważniejszymi parametrami określającymi dawkę gazu w każdym niemal samochodzie jest tzw. Nachylenie (linii modelu) czyli mnożnik, oraz Przesunięcie (linii modelu względem osi pionowej). Celowo stworzyliśmy zakładkę w która niejako wymusza stosowanie tych dwu parametrów jako czynność bardzo wskazana. Należy pamiętać że Nachylenie jako mnożnik wpływając na cały zakres obciążeń w praktyce przynosi widoczne efekty dla dużych obciążeń, natomiast Przesunięcie (wartość dodawana) jest związane z charakterystyką poszczególnych wtryskiwaczy i często stosuje się do korekty krótkich czasów wtrysku czyli np. biegu jałowego.

Proponowany sposób wykorzystania Nachylenia i Przesunięcia

do kalibracji systemu:

1. Rozgrzej silnik do odpowiedniej temperatury
2. Uzyskaj stabilną pracę na biegu jałowym bez gwałtownych zmian obciążeń np. klimatyzacją.
3. Ustal wartość Przesunięcia odpowiednią do zastosowanych wtryskiwaczy. Przycisk Ustawienia Standardowe zaproponuje Przesunięcie zgodne z wybranymi wtryskiwaczami.
4. Zapamiętaj i zapisz czas wtrysku benzyny na biegu jałowym.
5. Zapamiętaj i zapisz podciśnienie i obroty biegu jałowego.
6. Możesz także ustalić te parametry za pomocą przycisku (Ustal, a następnie Zapisz).
7. Naciśnij przycisk modeluj aby uzyskać model wzbogaceń dla poszczególnych obciążeń silnika.
8. Przełącz silnik na zasilanie gazowe najlepiej uważając aby silnik nie zgaś – możesz w tym celu ustawić czas załączania pojedynczego cylindra na 5 sek.
Konfiguracja/Przełączanie co wydłuży etap przełączania, możesz także skorzystać z możliwości przełączania poszczególnych cylindrów w zakładce Diagnostyka/Zaawansowana
9. Zaobserwuj zachowanie sterownika benzyny względem zwiększania lub zmniejszania czasów wtrysku.
10. Wykonaj korektę Nachylenia zgodnie z zasadą że
 - wydłużone czasy wtrysku benzyny świadczą o ubogiej mieszance co oznacza konieczność zwiększenia Nachylenia
 - skracanie czasów wtrysku benzyny oznacza zbyt

bogatą mieszankę i wymagane jest zmniejszenie nachylenia.

Uwaga: w pewnych przypadkach sterownik benzyny może zachowywać się irracjonalnie. Sytuacja taka może nastąpić gdy sterownik benzyny nie odczytuje (lub ignoruje) wskazania sondy lambda (np. z powodu jej awarii). Zastosowanie skrajnie dużych dysz powoduje tak duży przepływ gazu że dla ECU benzyny priorytetem staje się utrzymanie silnika na biegu poprzez doraźne zwiększenie ilości powietrza i czasów otwarcia wtryskiwaczy. Taka sytuacja może nas (a już na pewno proces Autokalibracji) wprowadzić w błąd gdyż wydłużenie otwarcia wtryskiwaczy benzyny sugerować mogło by zbyt ubogą mieszankę W takich przypadkach warto mieć podgląd pracy sondy lambda. Aktywna lampka **check engine** oznaczająca pracę układu benzynowego w reżimie awaryjnym może także sugerować wystąpienie tego problemu.

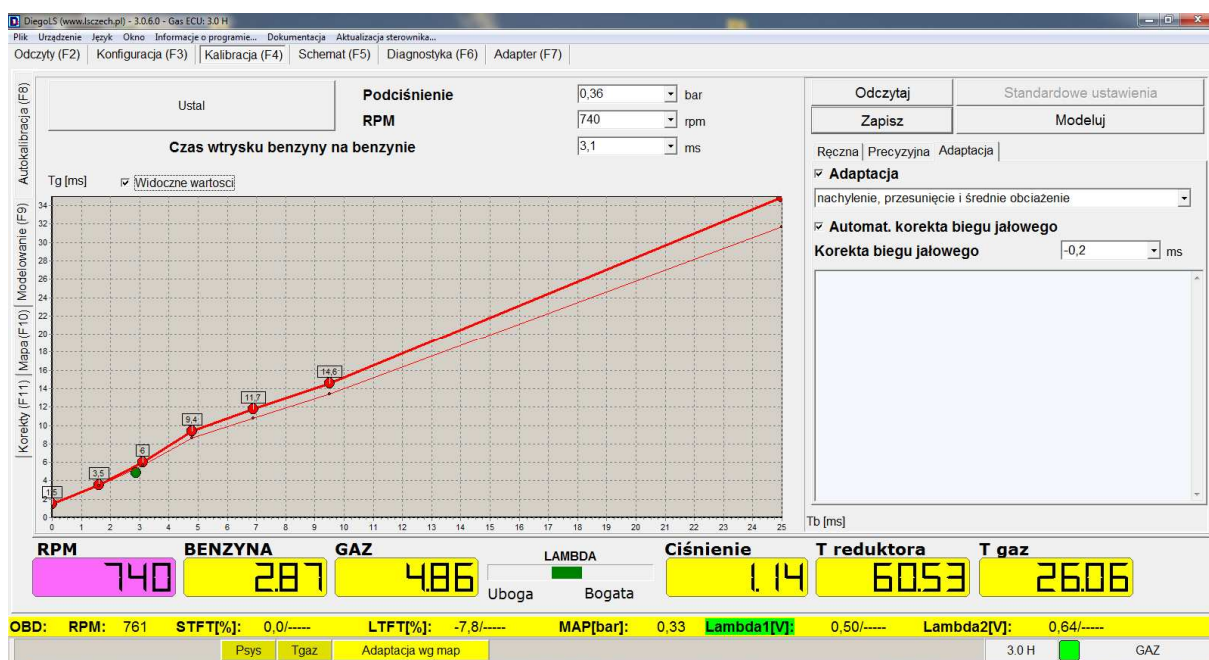
11. Wykonaj test drogowy i zbierz mapki benzyny i gazu.
12. W razie konieczności skoryguj parametr nachylenia (najlepiej dostępnego z pola mapy)
13. Na koniec sprawdź czas wtrysku na biegu jałowym i dokonaj ewentualnych korekt za pomocą Przesunięcia.

4.1.3.1.2. **Kalibracja Precyzyjna** – pozwala na swobodne wzbogacanie lub zubożanie poszczególnych segmentów obciążeń silnika. Postanowiliśmy ograniczyć ich ilość do sześciu co jest zupełnie wystarczające a jednocześnie powoduje porządek i przejrzystość programu. Funkcja Modeluj dostępna w tym oknie na podstawie parametrów z konkretnego silnika rozstawia

punkty kalibracji w określonych miejscach i tak dla przykładu punkt B ma zawsze wartość biegu jałowego a punkt D to wartości obciążenia bliskie końca mapy ale jeszcze będące w zakresie pracy w pętli zamkniętej. Dla potrzebujących więcej punktów kalibracyjnych stworzyliśmy osobną możliwość – korekty dla poszczególnych ciśnień kolektora

Kalibracja/Korekty/Korekta od podciśnienia gdzie mamy aż do 20 segmentów które możemy dostosowywać. Dostępność zmiany modelu jest wyłączona gdy kontrolę nad systemem przejmuje funkcja Adaptacja

4.1.3.1.3. **Adaptacja** – w wersji obecnej rozbudowaliśmy znacząco procedury dynamicznej adaptacji systemu gazowego do silnika. Aby funkcja mogła zadziałać należy najpierw stworzyć tzw. Wzorzec wtrysku. Jest to czerwona linia odzwierciedlająca średnie czasów wtrysku dla poszczególnych obciążeń podczas pracy na benzynie. Tworzy się sama podczas normalnej pracy na benzynie ale aby była podstawą pracy dla Adaptacji należy sprawdzić jej poprawność tzn. kompletność linii, regularność przebiegu itd. Jeżeli uznamy że jest on satysfakcjonujący możemy uaktywnić funkcję Adaptacji wybierając jeden z kilku sposobów jej działania



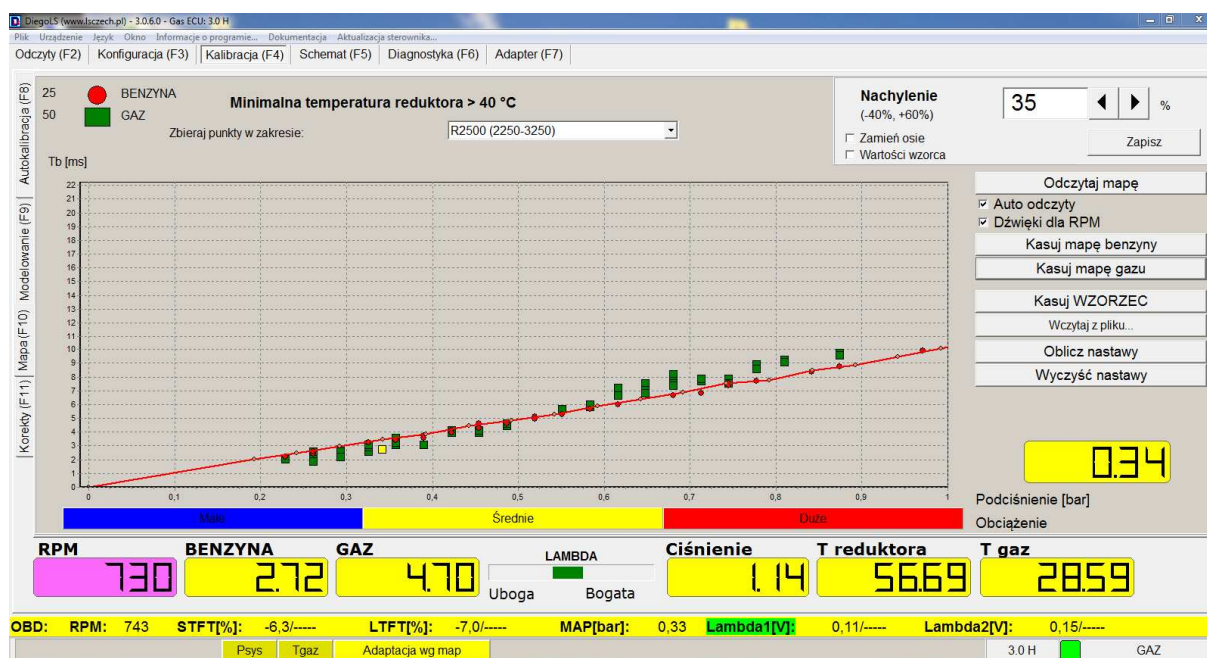
- **Tylko nachylenie** – system na podstawie większych obciążeń będzie korygował wyłącznie Nachylenie a więc dawkę globalną dla całego modelu
- **Nachylenie i Przesunięcie** – punkty kontrolne po lewej i prawej stronie mapy generują zmiany także niskich obciążeń
- **Nachylenie i średnie obciążenie** – ten wybór powoduje brak zmian dla niskich obciążeń
- **Nachylenie, Przesunięcie i średnie obciążenie** – wszystkie zakresy obciążeń są monitorowane i korygowane – zalecamy tę opcję

Należy mieć świadomość że Adaptacja dąży do osiągnięcia celu jakim jest Wzorzec i jest bardzo przydatnym narzędziem kontrolującym codzienne działanie instalacji, jednak ma pewne ograniczenia. System ma pewien (około 20 %) zakres działania więc nie może być w każdym przypadku sposobem na kalibrację wstępną systemu.

System potrzebuje danych o obciążeniu, zatem nie zda egzaminu w silnikach bez podciśnienia. Stabilne czasy wtrysku jako warunek poprawnej pracy dyskwalifikują pewne auta marki np. Mazda gdzie podczas pracy zmienia się typ wtrysku. Aktywowanie adaptacji blokuje możliwość ręcznej korekty modelu zgodnie z zasadą że kontrolę przejmuje sterownik gazowy. Ważne - Adaptacja nie powinna być aktywna razem z Adaptacją OBD ponieważ mogą wzajemnie się zakłócać.

Kolejną funkcją Adaptacji jest **Korekta biegu jałowego** z opcją jej **automatyzacji**. Jest to dodatkowy parametr który wpływa tylko na zakres pracy biegu jałowego. Automatyczna korekta bazuje na parametrach biegu jałowego zapisanych w sterowniku t.j. obrotów, podciśnienia i czasu wtrysku. Gdy warunki podczas pracy na zasilaniu gazowym zbliżą się do tych zapamiętanych system sprawdza czas wtrysku i ewentualnie dokonuje korekty.

4.1.4. Kalibracja/Mapa



Mapy wtrysku są niezwykle przydatnym narzędziem pozwalającym dokładnie skalibrować instalację gazową. Zbieranie punktów mapy jest czynnością prostą i zabierającą niewiele czasu. W obecnej wersji ułatwiliśmy ten proces umożliwiając zbieranie punktów w poszerzonym zakresie obrotów. Należy przypomnieć że zebrane punkty mapy same w sobie nie kalibrują instalacji, dają tylko graficzny obraz poprawności (lub jej braku) ustawień. Mapy benzyny i gazu zbieramy jeżdżąc samochodem w miarę stabilnych warunkach przez kilka, kilkanaście minut na każdym z paliw, w wybranym przez nas zakresie obrotów. Sterownik zapamiętuje punkty benzynowe i gazowe bez połączenia z PC, ale proces ten szybciej można dokonać mając bieżący wgląd poprzez podłączony komputer. Można zbierać pełną mapę ale już kilka punktów dla różnych obciążeń może dać nam pogląd czy dawka gazu jest optymalna czy nie. Interpretacji wyników dokonujemy następująco:

- gdy punkty zielone (stworzone podczas pracy na gazie) znajdują się nad czerwonymi (benzynowymi) w całym zakresie lub tylko w pewnej części

oznacza to że mieszanka jest w tych miejscach zbyt uboga i należy ją wzbogacić.

- gdy punkty zielone znajdują się poniżej czerwonych mieszanka jest zbyt bogata i należy ją zubożyć.

Funkcja tworzenia modelu (Modeluj) jest w Diego LS tak dobrze skonstruowana że prawie zawsze rozbieżności w mapach (jeżeli występują) są proporcjonalne na całej szerokości mapy. Oznacza to że z powodzeniem można je usunąć używając tylko parametru nachylenia. Zważając że zmiana nachylenia może wpłynąć na dobrze wcześniej ustawiony bieg jałowy proponujemy zastosowanie zmiany **Nachylenia z poziomemu okna mapy**. Posiada ono bowiem taką zaletę że automatycznie zmienia parametr Przesunięcia tak aby warunki dla niskich obciążeń(biegu jałowego) nie zmieniły się. Po każdorazowej zmianie dawkowania gazu należy usunąć mapę gazu. Okresowo warto też zbudować od nowa mapę benzynową ponieważ z powodu np. naturalnego zużycia silnika charakterystyka wtrysku benzyny może nieznacznie się zmieniać. Mając w miarę kompletne mapy wtrysku możemy także skorzystać z opcji Oblicz nastawy która zasugeruje prawidłowy przebieg linii modelu. Podczas jazdy oprócz standardowej mapy wtrysku program generuje tzw. **Wzorzec** który może być wykorzystany do działania funkcji Adaptacja.

4.1.5. Kalibracja/Korekty

W tej zakładce zebrane są wszystkie korekty oprócz modelu wzbogaceń które mogą wpływać na dawkę gazu w określonych warunkach. Ich aktywacja jest dodatkowo widoczna na dolnym pasku wyświetlania aktywnych korekt.

4.1.5.1. Korekta od temperatury gazu – Gęstość gazu w funkcji jego

temperatury ma bezpośredni i znaczący wpływ na masę dostarczaną do cylindra. Przeprowadzone przez nas badania pozwoliły na ustalenie odpowiednich korekt dla zakresów temperatur. Wg nas najbardziej trafny jest schemat korekt określony jako **Standard**, ale postanowiliśmy pozwolić użytkownikowi na skorzystanie z innych schematów a także wprowadzenia własnych wartości.

4.1.5.2. **Korekta od poziomu obrotów** – w większości aut wprowadzanie korekt od RPM nie jest celowe, ponieważ już sterownik benzyny zapewnia odpowiedni sposób dawkowania dla poszczególnych obrotów – jednak dla korekta zapewnia bardzo precyzyjne ustawienia pod względem także tego parametru.

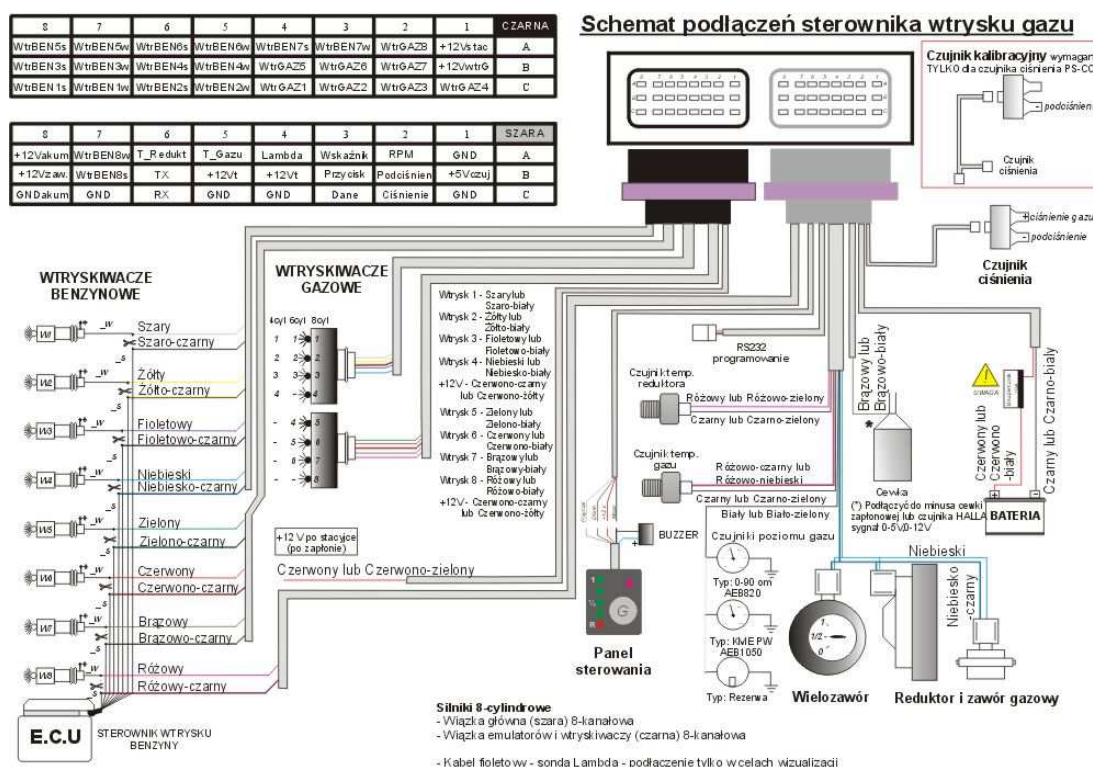
4.1.5.3. **Korekta od podciśnienia** – nowa funkcja mogąca pomóc w kalibracji trudnych silników w tym turbodoładowanych.

4.1.5.4. **Korekta na poszczególne wtryskiwacze** – system umożliwia wprowadzanie korekt dawkowania na grupy wtryskiwaczy. W tym celu należy zaznaczyć wtryskiwacze zasilające jeden z banków silnika i wprowadzić odpowiednią modyfikację. W odróżnieniu od innych systemów korektę można zastosować do niskich i wysokich obciążeń. I tak jeżeli widoczne różnice występują tylko na biegu jałowym proponujemy skorzystać z wartościowej możliwości zmiany (+-ms). Gdy jednak różnice dla poszczególnych banków uwidaczniają się podczas jazdy dobrze jest użyć korekty procentowej (+-%). Możemy zaznaczać dowolne wtryskiwacze i stosować korektę dodatnią lub ujemną

4.1.5.5. **Przyporządkowanie wtryskiwaczy do banków sterowania (dla OBD)**- W przypadku stosowania Adaptacji OBD w silnikach dwu bankowych funkcja

korekt na wtryskiwacze musi być bardziej sprecyzowane. W tym przypadku istotnym jest zaznaczenie kanałów dokładnie stanowiących dla sterownika Bank 2. Sposób prawidłowego przyporządkowania wtryskiwaczy dla Banku 2 opisano w części omawiającej działanie Adaptera OBD

5. **Schemat** - schemat przedstawia opis wiązek sterownika w wersji 8 cyl. Warto wiedzieć że wszystkie przewody opisane są ze względu na swoją funkcję. Kolorystyka przewodów jest nie zmieniona dla wszystkich wersji Diego. Schemat przedstawia także położenie przewodów w złączach co ułatwia ich kontrolę.



6. **Diagnostyka** – zakładka służąca monitorowaniu parametrów pracy układu.

6.1. **Rejestrator** umożliwia śledzenie głównych parametrów pracy w czasie.

Nowością w tej wersji oprogramowania jest możliwość wyświetlania parametrów udostępnianych przez system OBD silnika, odczytywanych przez moduł Adaptera OBD. W znaczący sposób ułatwia to diagnozę w przypadku zaistnienia trudności.

6.2. **Kody błędów** – okno wyświetla kody błędów z ich opisem, oraz warunki ich wystąpienia. Przykładowe zestawienie mogących wystąpić i ich krótka charakterystyka.

ERROR/INFO 101X - Brak sygnału z wtryskiwacza benzynowego X
ERROR102X - Uszkodzony wtryskiwacz gazowy X
ERROR1031 - Czujnik temperatury reduktora zwarty
ERROR1032 - Brak czujnika temperatury reduktora
ERROR1033 - Czujnik temperatury gazu zwarty
ERROR1034 - Brak czujnika temperatury gazu
ERROR1035 - Napięcie zasilania czujników +5V zbyt niskie
ERROR1036 - Napięcie zasilania czujników +5V zbyt wysokie
ERROR1041 - Zbyt niskie ciśnienie gazu lub zbiornik gazowy pusty
ERROR1042 - Wtryskiwacze gazowe ciągle otwarte (Niemożliwa korekcja składu mieszanki na gazie)
ERROR1043 - Niewydolny układ nagrzewania parownika ($<15^{\circ}\text{C}$)
ERROR/INFO1044 - Wtryskiwacze benzynowe ciągle otwarte (Brak informacji o składzie mieszanki)
INFO1045 - Temperatura gazu bardzo wysoka ($>90^{\circ}\text{C}$)
INFO1047 - Brak sygnału RPM
Inne - Zakłócenia elektromagnetyczne

6.3. Zaawansowana

6.3.1. **Temperatura wewnętrzna sterownika** – aktualna i maksymalna zarejestrowana. Sterownik monitoruje temperaturę wewnątrz obudowy co ma zabezpieczyć układ przed przegrzaniem. Należy bezwzględnie montować sterownik w odpowiedniej odległości od źródeł wysokiej temperatury np. kolektora wydechowego.

6.3.2. Ilość awaryjnych odpaleń na gazie – sterownik pozwala na uruchamianie silnika awaryjnie na gazie, ale wprowadza ograniczoną ilość takich uruchomień aby zapobiec traktowaniu tego sposobu jako standard.

Oczywiście przy pomocy programu możemy zresetować ograniczenie.

Procedura awaryjnego odpalenia na gazie:

- 1) Włączyć zapłon
 - 2) Przełączyć system na benzynę
 - 3) Wyłączyć zapłon
 - 4) Włączyć zapłon
 - 5) Przycisnąć przycisk na Panelu sterowania i trzymać ok. 10 sekund.
- Sterownik załączy zawory i wskaże pracę na gazie (dioda stanu pali się)
- 6) Uruchomić silnik.

Maksymalna liczba odpaleń na gazie wynosi 50. Przycisk „Zeruj” pozwala wyzerować liczbę awaryjnych odpaleń bezpośrednio na gazie.

6.3.3. Testowanie kanałów/cylindrów i zaworów- niezwykle pomocne w ustalaniu prawidłowości pracy poszczególnych sekcji wtryskiwaczy a w szczególności do ustalenia poprawności zastąpienia wtryskiwaczy benzynowych odpowiednimi kanałami gazowymi. Po prawej stronie znajduje się wyłącznik zaworów gazowych za pomocą którego możemy ocenić ich działanie a także działanie automatycznego przełączania na benzynę spowodowanego spadkiem ciśnienia.

6.3.4. Aktualny typ układu wtryskowego – pole wyświetlające typ wtrysku w danym momencie – przydatne dla obserwacji nietypowych silników np. Mazda

6.3.5. Wykryty inny typ układu wtryskowego – rejestruje krótkotrwałe zmiany typu wtrysku których nie zauważylibyśmy w zwykły sposób.

6.3.6. Test wtryskiwaczy

Test wydajnościowy wtryskiwaczy gazowych jest bardzo pomocnym narzędziem sterownika Diego LS. Jest on jednak bardzo precyzyjną funkcją podatną na błędy pomiarowe i dlatego aby wynik był miarodajny należy przestrzegać kilku warunków

1. Test należy uruchomić na całkowicie rozgrzanych wtryskiwaczach/gazie – stan taki obserwujemy gdy podczas pracy na biegu jałowym **temperatura gazu osiągnie maksymalną wartość (nie zwiększa się)**
2. Miarodajne wyniki otrzymamy gdy reduktor jest zintegrowany z zaworem gazowym – połączenie reduktora z zaworem za pomocą rurki miedzianej może wprowadzać błędy.
3. Sterownik przed przystąpieniem do testu musi być skalibrowany tak aby zmiana zasilania benzyna-gaz **nie wywoływała niestabilnej pracy.**
4. Należy wyłączyć wszelkie urządzenia które mogą załączać się **w sposób cykliczny** – uruchomienie nawiewu gorącego powietrza do kabiny może wyeliminować cykliczne załączanie się wentylatora chłodnicy. Sprężarka klimatyzacji może powodować błędy.
5. Należy przed testem wyzerować korekty programowe dla poszczególnych wtryskiwaczy w tym także w zakładce modelowania.
6. Nie ma sensu i możliwości testowania wtryskiwaczy skrajnie rozregulowanych (całkowicie niesprawnych)
7. System sprawdza wydatki układu **wtryskiwacz- wężyk doprowadzający – dysza w kolektorze**, upewnij się że dwie ostatnie nie stanowią ograniczenia przepływu.
8. Test nie powiedzie się gdy zamieniona będzie kolejność wtryskiwaczy względem kolejności rozcięć wtryskiwaczy benzynowych.
9. Test nie podaje konkretnej wartości ilości gazu dostarczanego do cylindra – porównuje natomiast wydatki poszczególnych sekcji.
10. Słupki określają ilość dawkowanego gazu. Słupki dłuższe oznaczają większy

wydatek.

11. Sugerujemy wykonanie powtórnego testu celem upewnienia się co do prawidłowości wyników.
12. Regulacja wtryskiwaczy na podstawie testu jest możliwa ale wymaga doświadczenia i ostrożności. W tym celu po wykonaniu testu dla wszystkich wtryskiwaczy możemy wykonać regulację jednej sekcji a następnie wykonać test dla jednego wtryskiwacza – system wynik przyrówna do pozostałych.
13. System w/g własnego uznania określa jeden z wtryskiwaczy jako wzorcowy i określa odchyłki dla pozostałych – korekta dodatnia oznacza ile musimy dodać, ujemna ile musimy ująć aby uzyskać wynik dla wtryskiwacza wzorcowego.
14. Możemy skorzystać z podpowiedzi systemu ale czasami powinniśmy zdać się na logikę przy podejmowaniu decyzji co do korygowania wtryskiwaczy. Przykłady:
a) gdy długość czasów wtrysku gazu świadczy o zbyt małym wydatku lepiej zwiększać wydatki dla wtryskiwaczy o „krótszych słupkach” i b) odwrotnie gdy podczas pracy na biegu jałowym np. dla Valteka czasy wtrysku są niepokojąco krótkie należało by zmniejszać wydatki dla „dłuższych słupków”, c) lepiej z wiadomych powodów skorygować wtryskiwacze których jest po prostu mniej np. gdy dwa z sześciu się różnią prościej zmienić te dwa.
15. Wartość rozbieżności do 4% możemy uznać za błąd pomiaru.

7. Pozostałe pola programu

- 7.1. **Pasek informacji z systemu OBD** – u dołu okna wyświetlane są najważniejsze dane ze sterownika benzyny udostępniane przez złącze OBD i Adapter OBD. W znaczący sposób ułatwia to korzystanie z programu, tym bardziej że parametry widoczne w każdym oknie Diego LS. Do dyspozycji w tym miejscu mamy: obroty (z OBD), korekty krótkoterminowe (STFT), korekty długoterminowe (LTFT), ciśnienie kolektora (Map), wartość sondy 1 (przed katalizatorem) dla obu banków, wartość sondy 2 (za katalizatorem) dla obu banków

7.2. **Pasek aktywnych korekt** – sterownik do ustalania dawki gazu może oprócz podstawowych parametrów takich jak model wtrysku, może mieć aktywowane różne dodatkowe korekty. Aby użytkownik miał świadomość jakie dane mają wpływ na działanie instalacji, na dole okna postanowiliśmy wyświetlać kontrolki informujące o włączonych korektach. I tak możemy zobaczyć

8. Zakładka OBD (część instrukcji opracowana na podstawie danych KME)

Adapter OBD umożliwia komunikację systemu wtrysku gazu Diego LS ze sterownikiem benzynowym wykorzystującym interfejs diagnostyczny OBDII.

Zastosowaniem adaptera jest:

- odczyt parametrów z systemu OBDII oraz ich wizualizacja w programie do kalibracji systemu Diego,
- odczyt i kontrola (w tym kasowanie) zarejestrowanych i oczekujących błędów sterownika benzynowego,
- automatyczna regulacja i adaptacja systemu gazowego przy wykorzystaniu korekt odczytywanych z OBD (jedynie przy wykorzystaniu sterowników Diego w wersjach 3.0H lub nowszych).

Możliwe jest jego użycie tylko na czas kalibracji – w tym przypadku służy on jako przyrząd znacznie ułatwiający kalibrację systemu, również w pewnym stopniu automatyzującym ją. Możliwe jest również zamontowanie go do samochodu na stałe – wówczas służy on jako interfejs między sterownikiem benzynowym i gazowym i pozwala na wprowadzenie ciągłej korekty adaptacyjnej.

Zastosowanie adaptera dla Diego LS w wersji starszej niż 3.0.H jest możliwe ale pozwala tylko na odczyty parametrów sterownika benzynowego, bez funkcji aktywnej korekty składu mieszanki gazowej.

Adapter może być połączony z OBDII przy wykorzystaniu protokołów, które są wykorzystywane w większości nowych, europejskich aut:

- ISO9141,
- KWP2000slow,
- KWP2000fast,
- CAN_11bitID_500kbps,
- CAN_29bitID_500kbps,
- CAN_11bitID_250kbps,
- CAN_29bitID_250kbps.jb

8.1 Instrukcja obsługi adaptera OBD 1.0B

8.1.1 Montaż

Adapter został zaprojektowany tak, aby maksymalnie ułatwić jego instalację w systemie. Montaż sprowadza się do podłączenia trzech wtyczek – dwóch do interfejsu komunikacyjnego z komputerem PC i z systemem Diego oraz jednej do OBD. Adapter włącza się niejako szeregowo w tor komunikacyjny między komputerem PC a sterownikiem Diego, a powinien być zamontowany w kabinie kierowcy samochodu, co wymaga przeciągnięcia interfejsu komunikacyjnego do wnętrza kabiny kierowcy. Jeśli sterownik jest wyposażony w stary, niehermetyczny standard wtyczki komunikacyjnej, konieczna jest zmiana standardu na nowy – wtyczkę hermetyczną. Zalecane jest dokupienie zestawu nowego złącza interfejsu.

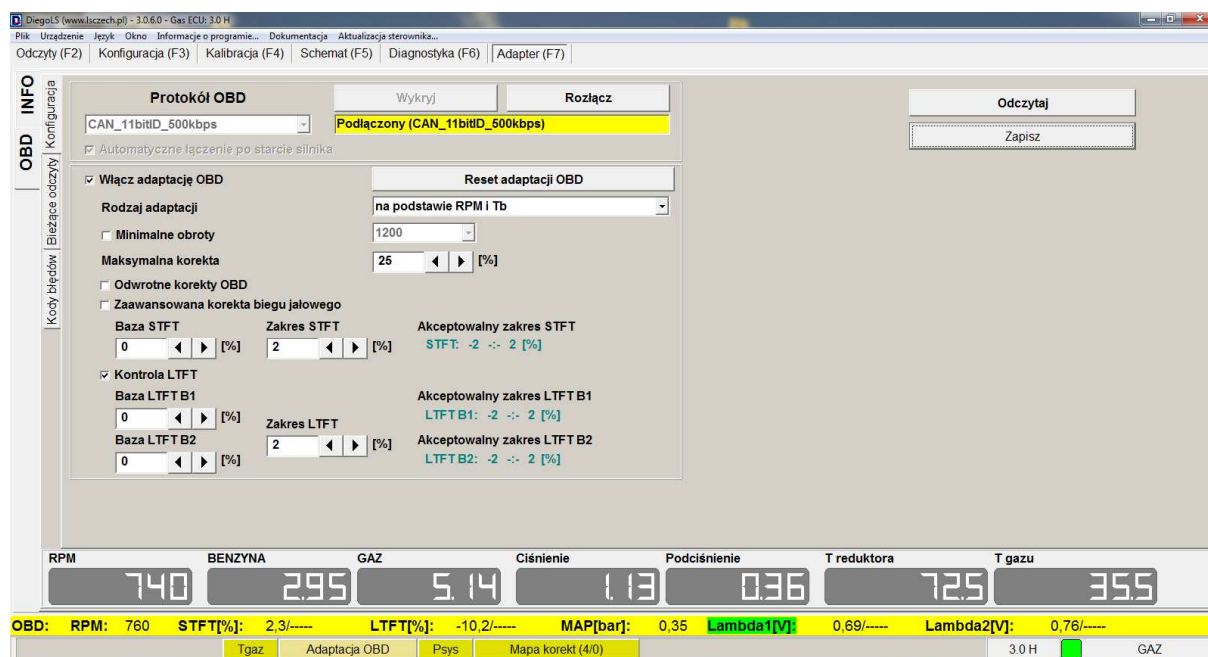
8.1.2 Obsługa

Konfiguracja i obsługa adaptera możliwa jest z poziomu programu Diego LS 3.0.6.0 lub nowszego. Obsługujące go funkcje i opcje znajdują się na zakładce Adapter, którą można otworzyć za pomocą skrótu F7. Na zakładce **INFO** widoczne są podstawowe informacje o adapterze taki jak wersja, data i czas kompilacji oraz jego numer seryjny. Możliwe jest również powrót do

ustawień fabrycznych adaptera (przycisk **Ustawienia standardowe**) oraz zapis i odczyt ustawień z pliku (przyciski **Zapisz do pliku...**; **Odczytaj z pliku...**)

Opcje dostępne w zakładce **OBD** umożliwiają zarządzanie adapterem.

8.1.3 Zakładka Konfiguracja



Protokół OBD – pozwala określić protokół, przy pomocy którego adapter ma się łączyć z OBD.

Wykryj – pozwala na automatyczne wykrycie protokołu.

Połącz – łączy z OBD przy wykorzystaniu wybranego lub wykrytego protokołu.

Automatyczne łączenie po starcie silnika – zaznaczenie tej opcji sprawia, że adapter będzie łączył się ze sterownikiem OBD automatycznie po wykryciu startu silnika.

Reset adaptacji OBD – powoduje wyzerowanie korekt zebranych podczas adaptacji na podstawie korekt LTFT i STFT odczytywanych z OBD.

Włącz adaptację OBD – włączenie tej opcji powoduje aktywację adaptacji OBD.

Adaptacja OBD modyfikuje korekty na podstawie informacji pobieranych z interfejsu diagnostycznego sterownika benzynowego samochodu (wykorzystuje wartości LTFT i STFT). Korygowanie mieszanki może się odbywać zarówno na podstawie korekty krótkoterminowej STFT jak i długoterminowej – LTFT.

Korekta STFT odpowiada za chwilowe i przejściowe dostosowanie składu mieszanki, natomiast korekta LTFT zmienia się powoli i zależy od długotrwałych warunków pracy silnika takich jak na przykład warunki środowiskowe.

Rodzaj adaptacji – umożliwia wybór między wyznaczaniem korekty adaptacyjnej w zależności od obrotów i czasu wtrysku benzyny (**Na podstawie RPM i Tb**) a tylko od obrotów (opcja **Na podstawie RPM**)

Minimalne obroty – opcja pozwala na określenie minimalnych obrotów, przy których adaptacja OBD nie jest wykonywana. Funkcję można stosować, aby adaptacja OBD nie działała przy pracy na biegu jałowym – wówczas za utrzymywanie właściwego składu mieszanki odpowiadał będzie sterownik benzynowy.

Maksymalna korekta – jest to maksymalna wartość korekty, która może być wprowadzona do modelu pracy instalacji gazowej w wyniku działania adaptacji OBD.

Odwrotne korekty OBD – zaznaczenie tej opcji powoduje, że znak korekt benzynowych LTFT i STFT są interpretowane odwrotnie, niż normalnie. Normalnie dodatnia wartość FT jest traktowana jak konieczność zwiększenia dawki paliwa. W przypadku korekt odwrotnych – dodatnia wartość FT wymusza zmniejszenie dawki

paliwa, a więc wprowadzenie ujemnych korekt w sterowniku gazowym. Odwrotne korekty LTFT i STFT występują bardzo rzadko w niektórych samochodach grupy VAG np. VW Golf 4 1.6l 2002r.

Zaawansowana korekta biegu jałowego – sterownik będzie używał innego mechanizmu adaptacyjnego na biegu jałowym.

Baza STFT – jest to wartość korekt STFT, której osiągnięcie jest celem adaptacji OBD. Korekty będą zmieniane tak, aby korekta STFT miała tę wprowadzoną jako baza wartość.

Zakres STFT – jest to maksymalna różnica aktualnie odczytywanej korekty a bazą STFT przy której adaptacja jeszcze nie wprowadza dodatkowych korekt modelu. Przykładowo, jeśli Baza STFT wynosi 10 a zakres STFT wynosi 5, to adaptacja będzie aktywna jeśli korekta STFT odczytywana z OBD będzie mniejsza niż 5 lub większa niż 15 i będzie działać tak, aby utrzymać

korektę STFT w zakresie od 5 do 15. Zakres ten jest wyświetlany obok zieloną czcionką.

Kontrola LTFT – opcja, która modyfikuje algorytm adaptacji OBD tak, aby brała pod uwagę wartość korekty długoterminowej.

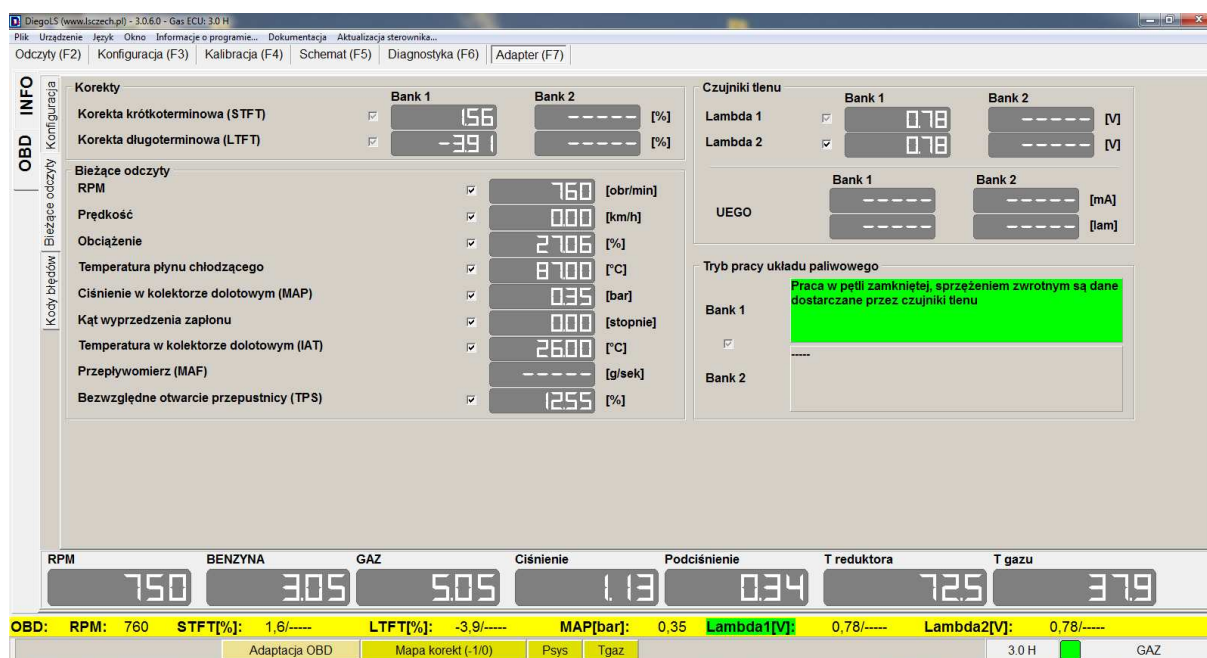
Baza LTFT (B1 oraz B2) – podobnie jak baza STFT – jest to wartość LTFT do osiągnięcia której dąży algorytm adaptacji OBD. W przypadku samochodów dwu bankowych, aby adaptacja działała poprawnie, należy koniecznie zaznaczyć które cylindry należą do którego banku(zakładka Kalibracja → Korekty, F11).

Zakres LTFT – podobnie jak zakres STFT – definiuje zakres, w którym adaptacja względem LTFT stwierdza, że osiągnęła cel działania. Zakres dla każdego banku jest wyświetlany obok.

Przyporządkowywanie kanałów sterowania Lpg do odpowiednich banków sterowania silnika.- Chcąc korzystać z Adaptacji OBD w samochodach posiadających dwa banki sterowania (silniki 6-8 cylindrowe ale czasami nawet cztero cylindrowe) należy dokonać określenia które z cylindrów należą do banku sterowania nr 2 (cylindry nie zaznaczone będą przyporządkowane do banku nr 1). Wg nas najwygodniej będzie zrobić to w sposób następujący:

- skalibruj instalację w sposób tradycyjny
- przełącz auto na zasilanie benzynowe i doraźnie zuboż mieszankę o około 10-15 % np. zmniejszając nachylenie
- przejdź do zakładki Diagnostyka/Zaawansowana
- używając funkcji włączania wyłączania cylindrów przełącz zasilanie na lpg dla pierwszego cylindra
- jednocześnie zaobserwuj na dolnym pasku OBD która z wartości STFT wykazała znaczną zmianę w zwiększając się
- zapamiętaj dla których cylindrów zmiana nastąpiła dla banku drugiego (po prawej stronie ukośnika „/”)
- przejdź do zakładki Kalibracja/Korekty
- zaznacz cylindry które wcześniej określiłeś jako należące dla banku drugiego

8.1.4 Zakładka Odczyty bieżące



Pozwala na monitorowanie odczytów z OBD na bieżąco. Przy każdej wartości, widoczny jest włącznik, którego zaznaczenie powoduje cykliczne odczyty danej wartości. Jeśli przy którejś z wartości nie można włączyć, oznacza to, że dana wartość nie może być odczytana z interfejsu OBD podłączonego samochodu. Możliwe jest również wyświetlenie dwóch dowolnych wielkości odczytywanych z OBD za pomocą rejestratora systemu Diego (zakładka Diagnostyka → Rejestrator)

8.1.5 Zakładka Kody błędów

Pozwala na monitorowanie, kontrolę i kasowanie kodów błędów (ang. check engine) sterownika benzynowego. Aby odczytać zarejestrowane i oczekujące kody błędów należy nacisnąć guzik **Odczytaj**, natomiast kasowanie wszystkich kodów błędów realizowane jest za pomocą przycisku **Wyczyść**.

