

1 Wersje sterowników i oprogramowania.

Aby móc wykorzystać wszystkie możliwości sterowników wtrysku gazu serii LS Next należy zapoznać się z zależnościami pomiędzy oprogramowaniem sterownika, komputera, z którego dokonujemy konfiguracji a także z wersjami sterowników. Rozróżniamy takie pojęcia jak:

- 1.1 Wersja **Hardware** sterownika, czyli jego fizyczna budowa, która w dużym stopniu determinuje jego możliwości. Seria LS Next składa się z opcji podstawowej jedno złączowej dla 4 cylindrów o nazwie **LS Next**, udostępniająca większość funkcji oprócz tych które udostępnione są w odmianach o dwu złączach. Wersja **LS Next Plus** różni się od wersji podstawowej tym, że posiada dodatkowe złącze funkcyjne pozwalające na podłączenie dodatkowych sygnałów analogowych (4 wejścia) oraz jedno wyjście programowalne +12 volt pozwalające na zasilanie dodatkowych urządzeń. Wersja **LS Next PRO** oprócz możliwości wersji Plus pozwala na podłączenie za pomocą dodatkowych przewodów do złącza diagnostyki samochodowej OBD i dzięki temu na pełną integrację ze sterownikiem benzynowym. Oprogramowanie LS Next samodzielnie wykrywa wersję hardware sterownika, do którego został podłączony i automatycznie udostępnia odpowiednie pola konfiguracyjne. Więcej informacji na temat wykorzystania poszczególnych wersji sterownika znajduje się w dalszej części instrukcji.
- 1.2 Wersja **Firmware** sterownika – jest to oprogramowanie wewnętrzne sterownika gazu, które odpowiada za pracę instalacji gazowej. Sterownik opuszczając linię produkcyjną jest zaprogramowany najnowszą wersją firmware istniejącą na dzień produkcji, natomiast prace rozwojowe są na tyle intensywne, że już w niedługim czasie mogą istnieć nowsze, bardziej rozwinięte wersje. Zaleca się dokonywanie aktualizacji oprogramowania sterownika, jeżeli zaistnieje taka możliwość.
- 1.3 Wersja **Software** oprogramowania, czyli program zainstalowany na komputerze PC operatora/użytkownika służący do konfiguracji i kalibracji systemu gazowego. Powstanie nowych funkcji w sterowniku wiąże się z koniecznością rozbudowy oprogramowania, które mogłoby te funkcje obsługiwać. Dlatego co pewien czas na stronie internetowej produktu pojawiają się nowsze programy obsługujące. Zalecamy, co pewien czas odwiedzać stronę WWW, aby pobrać najnowszą wersję. Po podłączeniu do sterownika program odczytuje informację o kompatybilności wersji oprogramowania PC i sterownika gazowego i może zaistnieć jedna z sytuacji:
 - Program **nie wyświetli żadnego komunikatu** – oznacza to, że program był stworzony dla wersji firmware, która znajduje się w sterowniku – zakładając, że używamy w miarę aktualnego programu oznacza to, że instalacja może być przez nas maksymalnie wykorzystana pod względem jej możliwości.

- Program **wyświetli komunikat, że istnieje nowsza wersja programu**, a ta, którą właśnie używamy może nie pozwalać na wykorzystanie wszystkich funkcji sterownika – oznacza to po prostu, że sterownik, który próbujemy skonfigurować jest nowszy niż program na PC, którym próbujemy to zrobić. W tej sytuacji może zaistnieć sytuacja, że w sterowniku gazowym istnieją funkcje (a nawet może są uruchomione przez np. innego użytkownika), których my nie widzimy. W takim przypadku zaleca się pobranie ze strony internetowej najnowszego oprogramowania.
- Program może poinformować nas także, że **firmware sterownika jest starszy niż program PC**, który właśnie używamy. Oznacza to, że możemy dokonać aktualizacji oprogramowania sterownika. Zalecamy dokonanie takiej aktualizacji, ponieważ, niektóre z funkcji, które widoczne są na komputerze mogą nie być aktywne. Biorąc pod uwagę, że oprogramowanie sterownika odpowiada za jego pracę, a rozwój sterownika ma na celu ciągłe jego doskonalenie zalecamy: po pierwsze posiadanie najnowszego programu obsługującego, a po drugie wykonywanie aktualizacji sterownika, jeśli tylko program to proponuje. Należy pamiętać, że jest to proces bezpieczny, który nie może spowodować uszkodzenia sterownika, a nowe oprogramowanie spowoduje, że sterownik będzie miał wartości użytkowe jak nowe urządzenie.

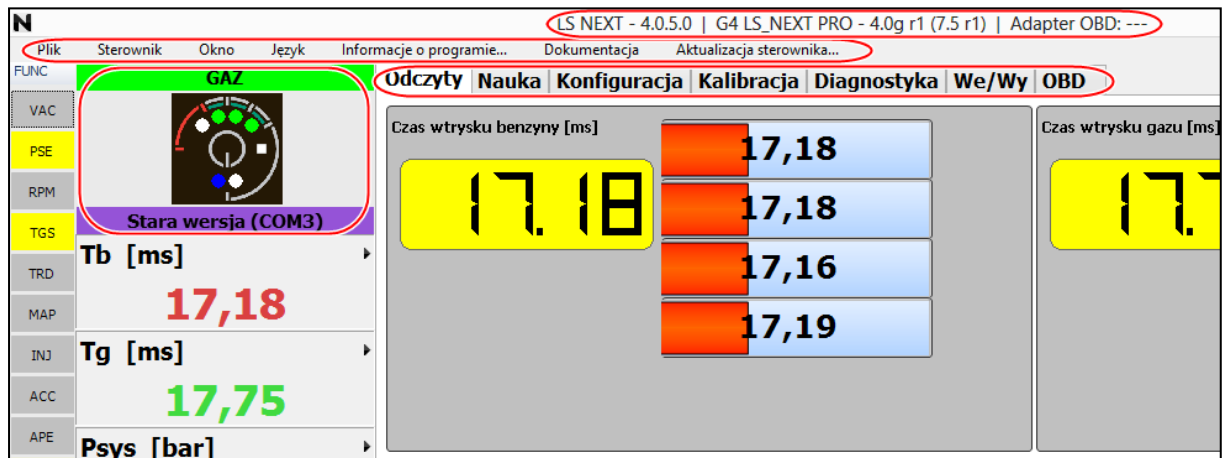
2 Modułowość.

Seria sterowników LS Next charakteryzuje się innowacyjnym rozwiązaniem w zakresie możliwości rozbudowy. Otóż wszystkie wersje, czyli LS Next, Plus i Pro posiadają jedną wspólną wiązkę elektryczną, która pozwala na działanie systemu dla 4 cylindrów. Druga wiązka funkcyjna pozwala rozbudowywać instalację o możliwości bardziej rozbudowanych sterowników. Dla przykładu mając zainstalowaną w samochodzie wersję podstawową LS Next możemy w prosty sposób zintegrować ją z samochodowym OBD poprzez podłączenie w miejsce sterownika LS Next PRO oraz zastosowanie wiązki funkcyjnej i wykorzystanie z niej tylko dwóch przewodów.

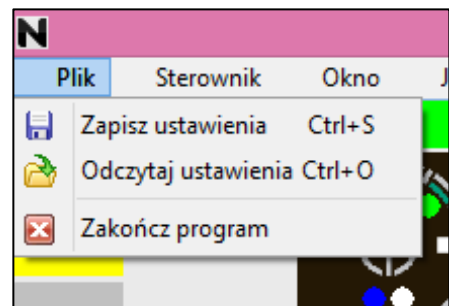
3 Struktura interfejsu użytkownika programu.

Interfejs użytkownika został skonstruowany tak, aby można w intuicyjny sposób używać wszystkich funkcji mając jednocześnie podgląd na wiele parametrów instalacji. Zatem w programie można zauważyć elementy wspólne cały czas widoczne na ekranie oraz elementy przypisane do poszczególnych zakładek i powiązane tematycznie. W niniejszej instrukcji omówione zostaną w kolejności: elementy stałe okna, okna wspólne dla wszystkich sterowników, a także okna widoczne tylko dla wersji PLUS i PRO LS Next

4 Elementy stałe interfejsu użytkownika

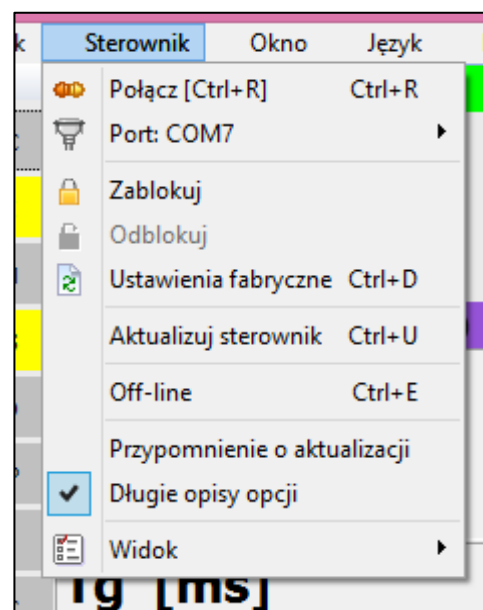


- 4.1 U góry okna w **pasku** znajduje się informacja o wersji sterownika. Z załączonej ilustracji można dowiedzieć się, że program na PC, którego używamy jest w wersji LS Next 4.0.5.0, podłączony jest do sterownika w wersji PRO, czyli z obsługą, OBD, a sterownik ten posiada program sterujący w wersji 4.0.G. W dalszej części moglibyśmy dowiedzieć się o wersji podłączonego adaptera OBD (istnieje taka możliwość, aby sterownik w wersji Standard lub Plus zintegrować z OBD samochodu za pomocą specjalnego adaptera). Więcej informacji o instalacji możemy dowiedzieć się używając przycisku F1 na klawiaturze.



- 4.2 Poniżej znajduje się pasek menu pomocniczego, w którym znajdują się funkcje niebiorące bezpośredniego udziału w konfiguracji instalacji.

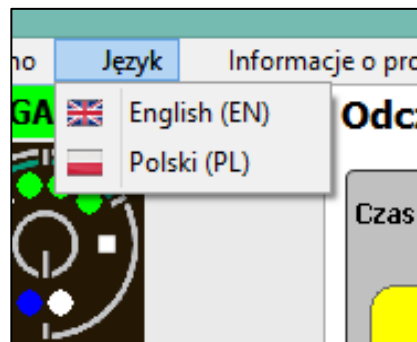
- W menu **Plik** zobaczymy funkcje zapisu ustawień sterownika do pliku tak abyśmy mogli odczytać i wpisać je w np. innym sterowniku.
- Menu **Sterownik** umożliwia:
 - -wywołanie nawiązanie połączenia, wybór portu komunikacyjnego, (jeżeli sterownik nie potrafi tego zrobić automatycznie)
 - -zablokowanie sterownika hasłem (sterownik zawsze można odblokować



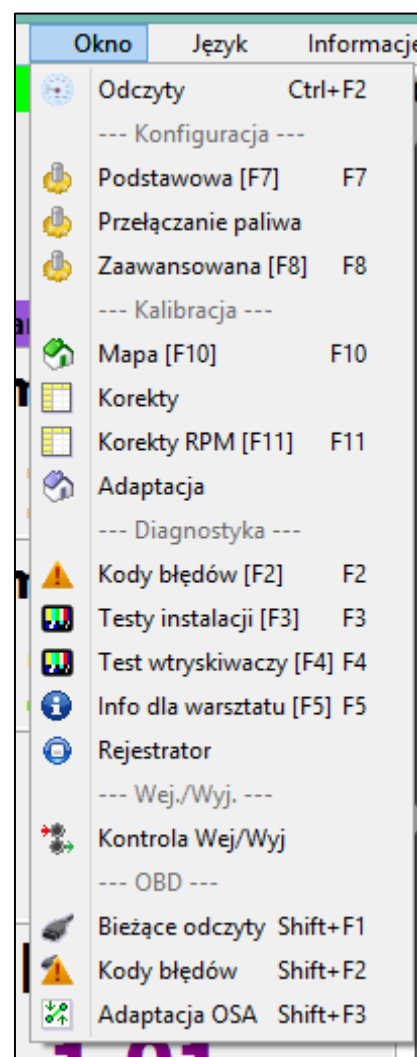
resetując go do ustawień fabrycznych)

- -przywrócenie ustawień fabrycznych
- -dokonanie aktualizacji firmware sterownika gazowego
- -działanie programu w trybie off-line
- -wyłączenie lub włączenie przypominania o możliwości aktualizacji
- -włączenie opisów funkcji pojawiających się po nasunięciu kursora na pole funkcji
- - włączenie widoku rozszerzonego, – pomimo że sterownik automatycznie pokazuje tylko te dane, które związane są z wersją (np. przy podłączenie do sterownika w wersji Plus nie są widoczne funkcje związane z OBD) można w trybie off-line zobaczyć wszystkie funkcje sterownika.

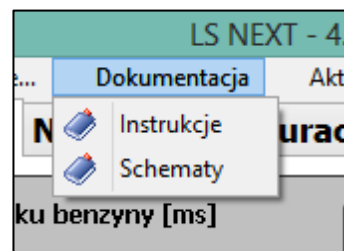
- Menu **Język** pozwala na wybór wersji językowej programu – lista obsługiwanych języków jest stale powiększana



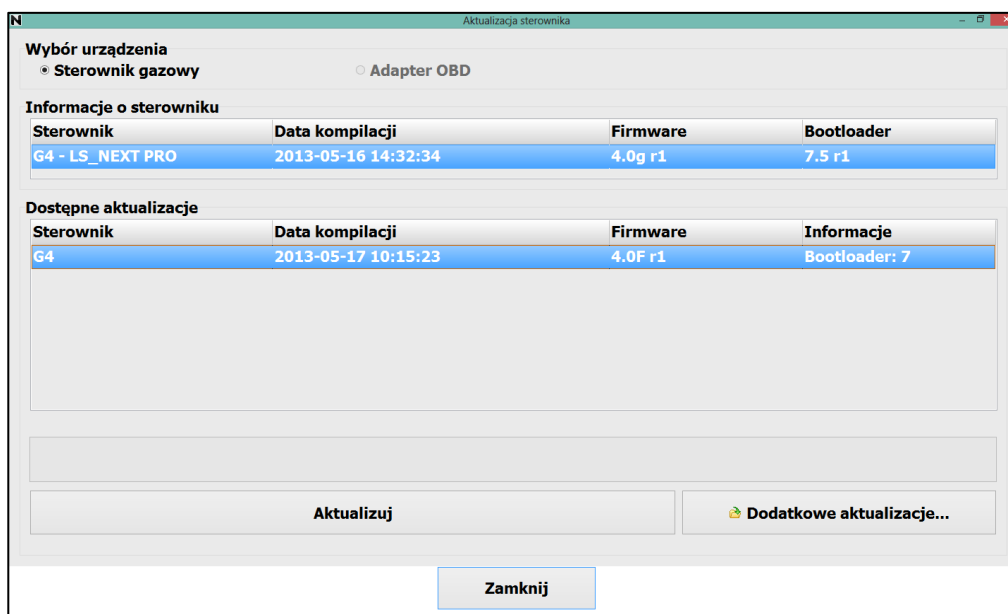
- Zakładka Okno pozwala na szybkie dotarcie do potrzebnych informacji



- Pod zakładką **Dokumentacja** znaleźć można wszelkie opracowania na temat urządzenia.
- Pełne informacje o wersji sterownika, adaptera i oprogramowania łącznie z numerem seryjnym można uzyskać pod przyciskiem menu górnego **Informacja o programie**



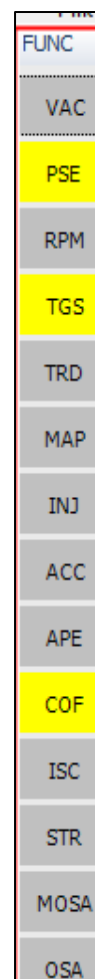
- Menu Aktualizacja **sterownika** otwiera okno gdzie możemy dokonać upgrade sterownika gazowego lub opcjonalnie Adaptera OBD podłączonego do instalacji. Użytkownik może porównać wersję firmware sterownika z dostępnymi aktualizacjami. Pliki aktualizacji znajdują się w katalogu Data tworzonym podczas instalacji, ale można wykorzystać pliki dostępne w innej lokalizacji.



- 4.3 Po lewej stronie każdego okna widoczny jest pasek **Func.** Jest to przydatne rozwiązanie pomagające w kontrolowaniu wszelkich korekt dawki gazu, które zostały aktywowane. Wiadomym jest, że sterowanie dawką gazu w instalacji opiera się nie tylko na odniesieniu do czasów wtrysku benzyny za pomocą tzw. mnożnika, ale działają także inne współczynniki takie np. korekta na ciśnienie gazu czy jego temperaturę. Jako że sterownik LS Next pozwala na konfigurowanie wielu korekt, w pewnym momencie

użytkownik może nie mieć świadomości, które z nich zostały aktywowane. Sytuacja może być jeszcze bardziej trudna, gdy instalacja regulowana jest przez różnych montażystów. W LS Next każdy z użytkowników od razu może zorientować się, które z funkcjonalności zostały uruchomione. Dla przykładu z ilustracji obok można dowiedzieć się, że sterownik do ustalenia dawki gazu pod uwagę bierze: ciśnienie gazu (nie można wyłączyć), temperaturę gazu (można korygować), oraz że uruchomione są mechanizmy wspomagające pracę systemu w fazie cut-off. Naciśnięcie dowolnego przycisku z tego pola powoduje automatyczne przeniesienie do miejsca gdzie daną korektę można zmienić czy aktywować.

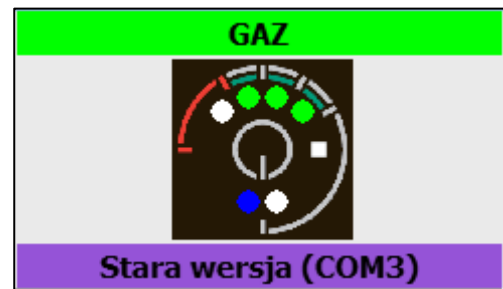
- **VAC** – korekta na podciśnienie
- **PSE** – korekta na ciśnienie gazu
- **RPM** – korekta na obroty
- **TGS** – korekta na temperaturę gazu
- **TRD** – korekta na temperaturę reduktora
- **MAP** – mapa korekt
- **INJ** – korekta na wtryskiwacze
- **ACC** – korekta na przyspieszanie
- **APE** – dodawanie benzyny
- **COF** – mechanizmy cut-off
- **ISC** – korekta przy zmianie układu wtryskowego
- **STR** – strategia przełączania na benzynę z automatycznym powrotem na gaz
- **MOSA** – adaptacja według map (MOSA - Map On-board System Adaptation)
- **OSA** – adaptacja OBD (OSA - OBD System Adaptation)



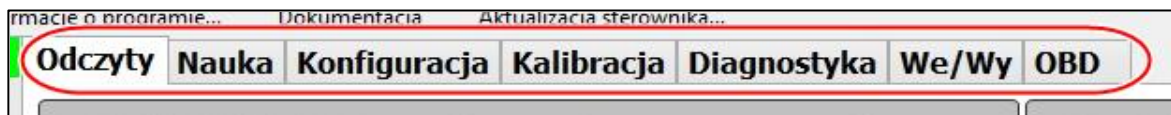
- 4.4 **Pasek boczny**, jako innowacyjne rozwiązanie pozwala w bardzo czytelny sposób mieć dostęp do wszystkich parametrów instalacji. Wizualizacja wartości poszczególnych danych może być konfigurowana dowolnie. Można wybierać z ponad 50 sygnałów, do których dostęp mamy w każdym miejscu programu.

Tb [ms]	17,28
Tg [ms]	22,53
Psys [bar]	0,79
Pcol [bar]	0,99
Tgaz [°C]	25,4
Tred [°C]	43,1
Obroty [rpm]	1736

- 4.5 **Wirtualny przycisk** – umożliwia przełączanie paliw analogicznie jak prawdziwym panelem sterowania. Na dole wyświetlony jest port komunikacyjny, na którym istnieje połączenie oraz status kompatybilności wersji. Załączona ilustracja sugeruje, że sterownik lub oprogramowanie wymaga aktualizacji.



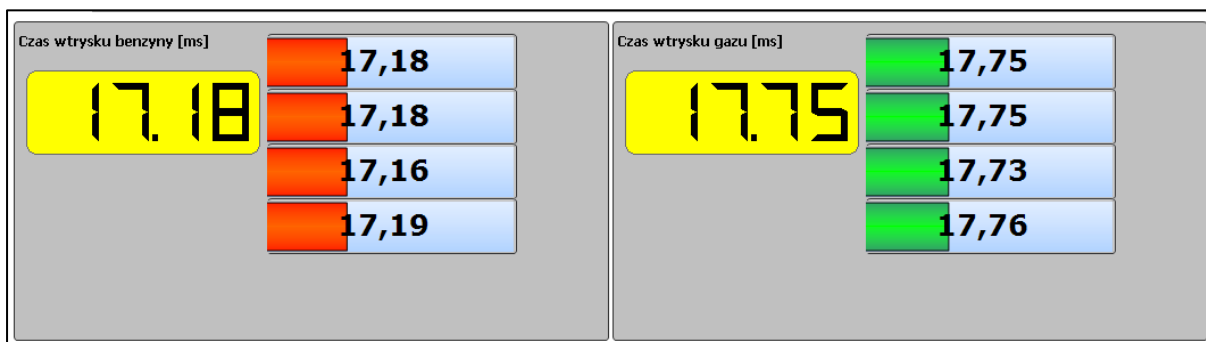
- 4.6 **Pasek zakładek**, które pozwalają na dostęp do różnych funkcjonalności programu. Zawartość poszczególnych zakładek jest omówiona w dalszej części instrukcji.



5 Okna programu dostępne dla wszystkich wersji sterowników LS Next

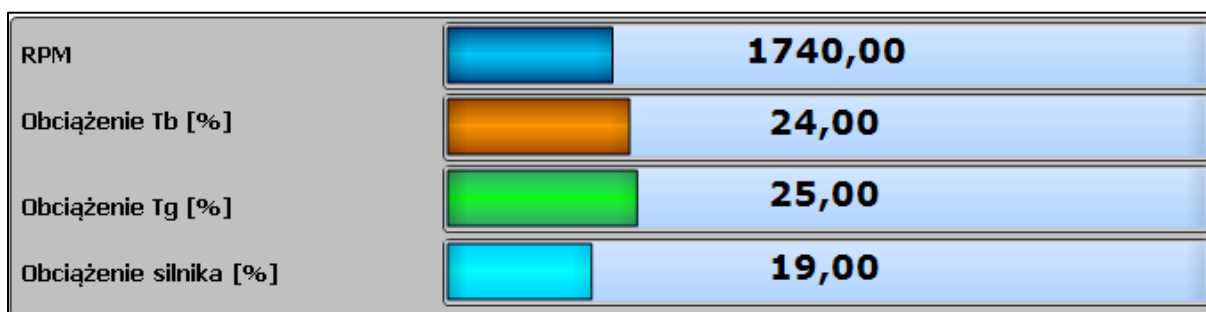
5.1 Zakładka Odczyty

- Wizualizacja czasów wtrysku benzyny i gazu.



Pole w sposób graficzny przedstawia wartość czasu wtrysku dla każdego z wtryskiwaczy benzynowych i gazowych. Ponadto wyświetlana jest wartość liczbowa dla poszczególnych sekcji oraz wartość średnia dla wszystkich. Wykres automatycznie dostosowywany jest do ilości wtryskiwaczy.

5.1.2 Obciążenia



Seria danych odnosząca się do obciążeń ma za zadanie ułatwienie orientacji użytkownika, jakie możliwości przedstawia układ. W tym polu możemy odczytać:

- **RPM** – wartość obrotów wału korbowego silnika
- **Obciążenie Tb** – funkcja przedstawiająca procentowe wykorzystanie wtryskiwaczy benzyny w stosunku do aktualnego czasu trwania cyklu pracy. Informacja, jaką daje ten parametr pozwala na określenie możliwości zaistnienia sytuacji zapętlenia czasów wtrysku, a tym samym pozwala podjąć decyzję jak zaprogramować sterownik na taką okoliczność. Niektóre z funkcji przełączania warunkowego mogą wykorzystywać ten parametr.
- **Obciążenie Tg** – funkcja analogiczna do poprzedniej z tym, że odnosząca się do czasów wtrysku gazu. Na jej podstawie możemy w łatwy sposób przewidzieć czy

może dojść do zapętlenia czasów wtrysku gazu, a co za tym idzie czy istnieje konieczność zwiększenia dysz wtryskiwaczy lub ciśnienia gazu. Jeżeli przy dużej mocy silnika obserwujemy zbliżanie się parametru do 100 procent zalecamy zwiększenie wtryskiwaczy lub odpowiednie zaprogramowanie instalacji celem zapobiegnięcia takiej sytuacji.

- Obciążenie silnika – funkcja obrotów i ciśnienia w kolektorze dolotowym mówiąca o stopniu wykorzystania mocy silnika. Głównym wykorzystaniem parametru jest programowanie przełączania warunkowego, czyli możliwość określenia np., przy jakiej temperaturze silnika i jakim maksymalnym obciążeniu może silnik pracować na LPG. Dla orientacji można założyć, że pełne otwarcie przepustnicy silnika przy 3000 rpm to około 50% obciążenia, a przy 6000 – 100% obciążenia silnika wolnossącego.

5.1.3 Aktualne korekty

Sterownik informuje nas o działających w danej chwili korektach. Część z nich jest zaprogramowana na stałe, inne być może wprowadzone są przez użytkownika. Informacja wartościach bieżących korekt może być bardzo przydatna z punktu widzenia osoby diagnozującej instalację. Docelowo wszystkie korekty są konstruowane tak, aby ich punkt neutralny znajdował się dla najczęściej występujących wartości danego parametru.

Zatem znaczne odchyłki poszczególnych korekt mogą świadczyć o niewydolności systemu. W podanym przykładzie można zauważyć niewielką korektę na temperaturę gazu, co może świadczyć, że gaz nie osiągnął jeszcze pożądanej temperatury. Do dyspozycji mamy informacje o korektach dla ciśnienia, temperatury gazu, obrotów, podciśnienia, adaptacji (Mosa), map korekt, temperatury reduktora i korekt wprowadzonych przez system OBD


Bieżąca wartość korekt [%]	
Ciśnienie:	0
Temp. gazu:	-4
RPM:	0
Podciśnienie:	0
MOSA:	0
Mapa korekt B1/B2:	0/0
Temp. red.:	0
OSA B1/B2:	0/0
Temp. PCB [°C]	27,0
Napięcie zasilania [V]	16,5

5.2 Zakładka Nauka

Nauka jest nowym podejściem do konfiguracji i kalibracji systemu wtrysku gazu. W jednym miejscu zawarliśmy wszelkie potrzebne elementy zupełnie automatycznego procesu dostosowania instalacji do konkretnego samochodu. Jest to proces zawierający oprócz znanej z innych systemów procedury Autokalibracji, procedurę automatycznego ustawienia danych konfiguracyjnych nazwaną tutaj Autokonfiguracją, a także procedurę o nazwie Weryfikacja polegającą na sprawdzeniu wprowadzonych zmian

podczas normalnego użytkowania pojazdu. Nauka składa się z kilku elementów, które można włączać lub dezaktywować:

- Pole danych, których sterownik nie potrafi rozpoznać, a są potrzebne do prawidłowego działania systemu. Konieczny jest wybór rodzaju paliwa alternatywnego, jeżeli jest inny niż LPG, ważny jest wybór właściwego wtryskiwacza, który ma zasadniczy wpływ na działanie instalacji. Konieczny może być także wybór nietypowych opcji silnika, aby system mógł prawidłowo wykorzystać uzyskane dane. Dla przykładu wybór silnika Valvetronic spowoduje, że sterownik nie będzie brał pod uwagę wartości podciśnienia kolektora dolotowego. Dla wszystkich samochodów, dla których wskazane jest dokonanie wyboru opcji silnika zalecane jest podłączenie przewodu obrotów.
- Etap Nauki – **Autokonfiguracja**. Jeżeli ta opcja jest zaznaczona system dokona skanowania układu i dobierze odpowiednie parametry konfiguracyjne. Między innymi sprawdzi czy podłączony jest przewód obrotów a jeżeli tak to, z jakiego sygnału korzysta, wybierze odpowiednią liczbę cylindrów itd. W przypadku, gdy wcześniej ustawiliśmy wszystkie parametry ręcznie i nie chcemy, aby system wprowadzał zmiany możemy ten etap dezaktywować.

Odczyty	Nauka	Konfiguracja	Kalibracja	Diagnostyka	We/Wy	OBD
Dane niezbędne do w pełni automatycznej konfiguracji i kalibracji sterownika gazu						
Typ paliwa	LPG		Wtryskiwacze gazowe	REG		
Opcje silnika	Zalecane podłączenie przewodu RPM					
	<input type="checkbox"/> TURBO		<input type="checkbox"/> HEMI	<input type="checkbox"/> Valvetronic	<input type="checkbox"/> MAZDA	<input type="checkbox"/> Start&Stop
Etap procesu Nauki <input checked="" type="checkbox"/> Nauka z przycisku = 4						
<input checked="" type="checkbox"/> Auto-Konfiguracja	System sprawdzi i ustawi parametry konfiguracyjne takie jak sygnał obrotów, typ wtrysku, ilość cylindrów, itd. Etap można deaktywować jeśli wcześniej dane zostały wprowadzone do sterownika.					
<input checked="" type="checkbox"/> Auto-Kalibracja	Proces dostosowania dawki paliwa gazowego na podstawie danych z biegu jałowego. Jeśli nie istnieje możliwość przełączania paliw w sposób sekwencyjny zaznacz poniższą opcję. <input type="checkbox"/> Wszystkie cylindry jednocześnie					
<input checked="" type="checkbox"/> Auto-Weryfikacja	Sprawdzenie i korekta ustawień Auto-Konfiguracji i Auto-Kalibracji podczas użytkowania samochodu w warunkach drogowych. Etap jest integralną częścią Nauki i zapewnia odpowiednie ustawienie systemu.					
<input type="checkbox"/> Adaptacja MOSA	Adaptacja dokonuje korekcji podczas normalnej eksploatacji pojazdu na podstawie danych zebranych na benzynie.					
 Start						
<input checked="" type="checkbox"/> Wpisz ustawienia fabryczne		<input type="button" value="Ustawienia fabryczne"/>				

- Etap Nauki – **Autokalibracja**. System na podstawie danych podczas pracy na biegu jałowym oraz na podstawie wybranego rodzaju wtryskiwacza dokonuje szeregu

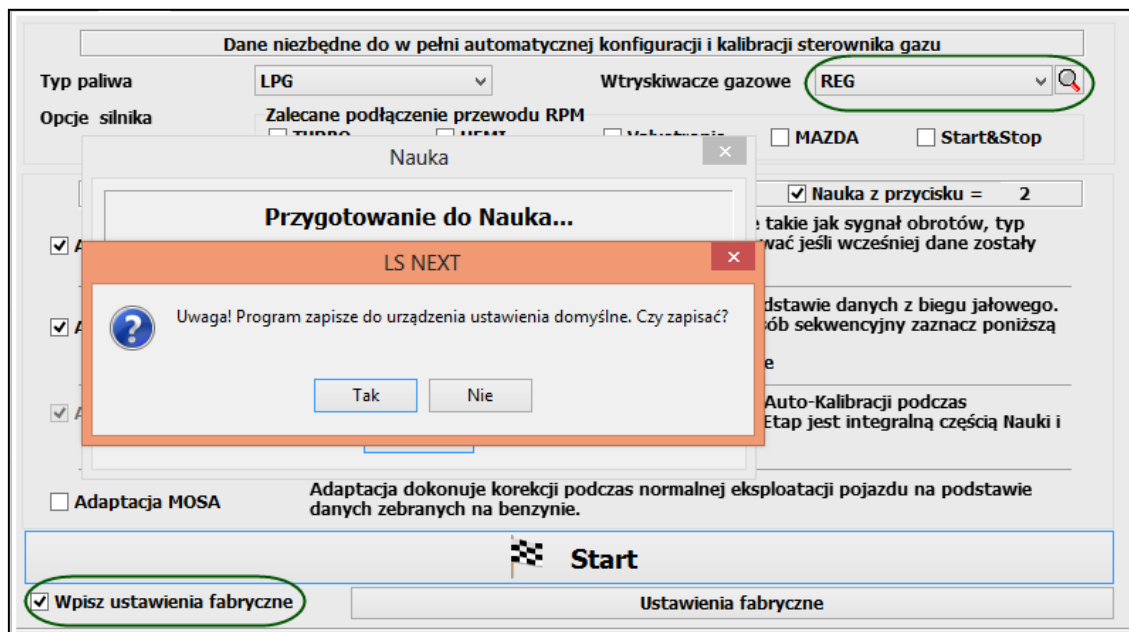
operacji mających na celu dobranie odpowiedniego modelu wtrysku. Podczas tego etapu na monitorze wyświetlane są informacje na temat jego przebiegu. Ważne jest, aby zapewnić stabilną pracę silnika bez niepotrzebnych zmian obciążeń.

Autokalibracja kończy się odpowiednim komunikatem oceniającym jej przebieg i ewentualnie sugerującym potrzebę zmiany dysz wtryskiwaczy.

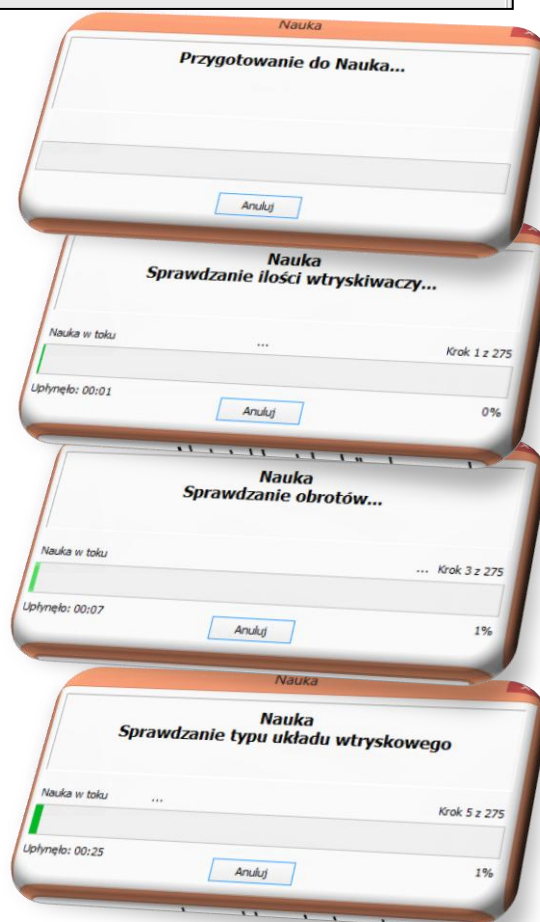
- **Etap Nauki – Weryfikacja.** Po zakończeniu Autokalibracji system przechodzi w stan Weryfikacji. Jest to stan pozwalający na normalne użytkowanie samochodu. W czasie, gdy silnik osiągnie odpowiednie warunki (obroty wybrane do zbierania map – standardowo 1500-3000, ciśnienie kolektora 0, 60 – 0, 95 Bara, i temperatura powyżej 50 st.) system sprawdzi ustawienia dawki gazu dla wyższych obciążeń i gdy wystąpi taka potrzeba dokona szybkich zmian. W czasie trwania fazy weryfikacji nie są zbierane mapy – nie należy w tym czasie dokonywać ręcznych zmian dawki gazu (skoro nie ma map to i tak nie ma podstaw do zmian). Faza weryfikacji przy odpowiednich warunkach może trwać około minuty, ale czasem zdarza się z jakiś powodów nie można osiągnąć warunków niezbędnych do jej zakończenia. W takim przypadku proces kończy się po upływie kilku minut normalnej jazdy. Objawem zakończenia procesu weryfikacji jest pojawienie się punktów map.
- **Faza Adaptacja Mosa** – zaznaczenie tej opcji powoduje, że po zakończeniu weryfikacji, która dokonuje szybkich poprawek system aktywuje funkcję Mosa. Jest to funkcja precyzyjnego dostrajania dawki gazu dla różnych zakresów obrotów na podstawie zebranych map. Proces ten jest dokładniejszy, ale potrzebuje więcej danych, więc czas zbierania map też jest dłuższy. Należy pamiętać, że Mosa działa przez cały czas i wiąże się z ograniczeniem wpływu montażysty na ustalenie dawki gazu.
- U dołu okna widoczna jest jeszcze jedna ważna opcja **Wpisz ustawienia fabryczne**. Jest ona o tyle ważna, że po jej odznaczeniu system Nauka nie kasuje map benzyny oraz map Mosa i Osa. Jeżeli sterownik jest programowany powtórnie w tym samym aucie czasem warto pozostawić mapy, bo ich zbierania po prostu zabiera czas. Natomiast, jeżeli sterownik pochodzi z innego samochodu należy bezwzględnie pozostawić opcję zaznaczoną, aby przed rozpoczęciem Nauki wpisane zostały ustawienia fabryczne.
- W polu obok napisu **Etapy procesu nauka** znajduje się znacznik **Nauka z przycisku=**. Jest to specjalna pierwsza na rynku gazowym opcja przeprowadzenia całej procedury konfigurowania sterownika uruchamiana za pomocą panelu sterowania i przeprowadzaną przez sterownik. Jeżeli nie chcemy, aby ktokolwiek mógł aktywować proces Nauki z przycisku należy odznaczyć pole wyboru Wartość wyświetlana obok napisu **Nauka z przycisku** oznacza liczbę kalibracji wykonanych

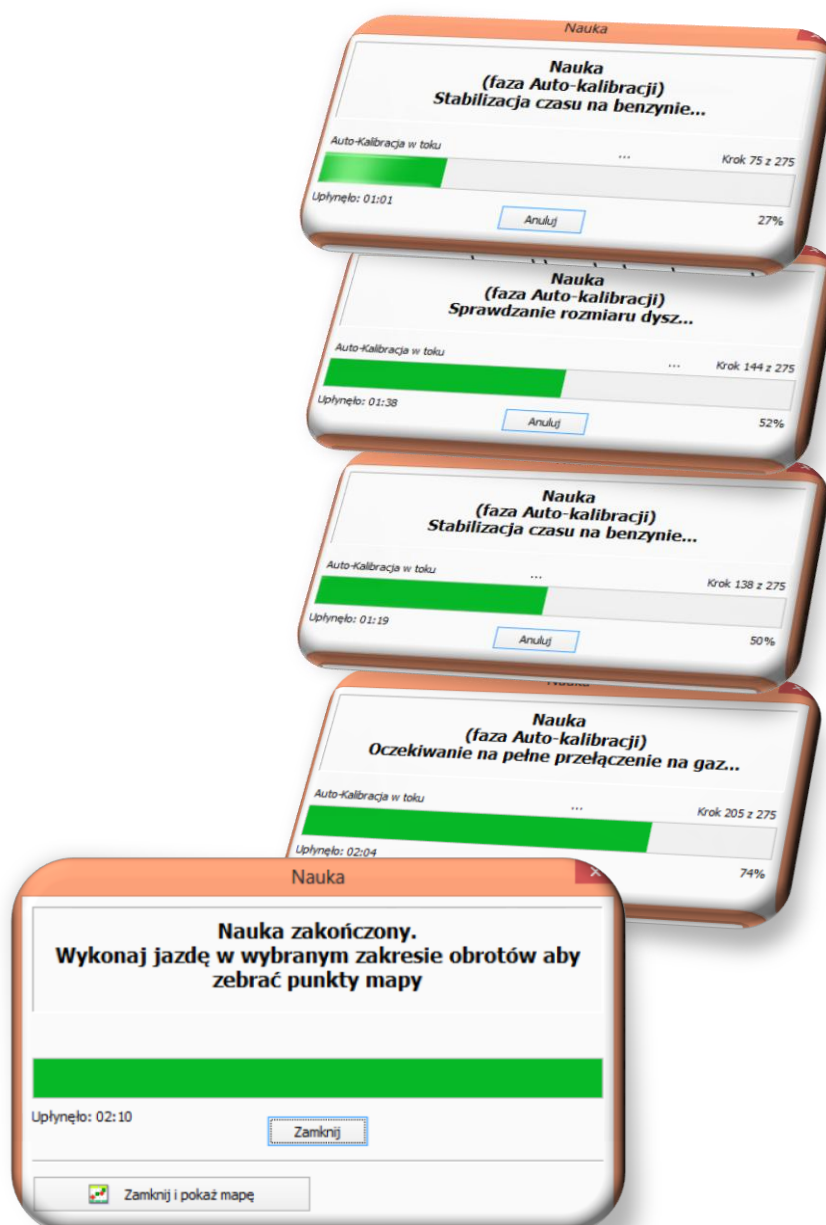
za pomocą przycisku sterowania. Więcej informacji na temat tej funkcjonalności w osobnym opracowaniu.

Przykładowy przebieg procedury **Nauka** może wyglądać następująco.



- Wybierz rodzaj wtryskiwacza
- Jeżeli silnik nie wymaga którejkolwiek z opcji pozostaw je bez zmian
- Jeżeli chcesz skasować wszelkie wcześniejsze nastawy sterownika łącznie z mapami, pozostawiamy znacznik **Wpisz ustawienia fabryczne**
- Potwierdź komunikat i oczekuj na przebieg procesu nabiegu jałowym.
- System informuje o wykonywaniu każdej czynności. Silnik kilkakrotnie będzie przełączany na zasilanie gazowe i benzynowe.





Cała procedura trwa około 2-3 minuty. System całkowicie automatycznie dokonuje modyfikacji ustawień pozwalających na użytkowanie pojazdu. Od tego momentu przez pewien czas sterownik znajduje się w fazie Weryfikacji, czyli oczekuje na możliwość sprawdzenie ustawień przy wyższych obciążeniach i obrotach. Jeżeli uwzględnimy warunki niezbędne do przeprowadzenia weryfikacji, czyli postaramy się utrzymywać się podczas jazdy obciążenie w granicach 0, 65 – 0, 90 ciśnienia kolektora i obroty w zakresie wybranym na mapie (standartowo 1500-3000) to proces weryfikacji może być krótszy niż 1 min.

5.3 Zakładka Konfiguracja

Konfiguracją w LS Next określamy zbiór funkcji dostosowujących instalację do danego silnika, ale niemających wpływu na dawkę paliwa gazowego. Zakładkę Konfiguracja podzieliliśmy na trzy podzakładki, aby w prosty i intuicyjny sposób można się po nich poruszać.

5.4 Konfiguracja – Silnik

W tym miejscu konfiguracji należy dobrać parametry, które są bezpośrednio związane z obsługiwanym silnikiem.

5.4.1 Opcje silnika – zalecamy podłączenie przewodu obrotów dla instalacji, w których musimy zaznaczyć jedną z poniższych opcji

- **TURBO** – silniki z doładowaniem – automatyczne rozszerzenie mapy dla ciśnień kolektora powyżej ciśnienia atmosferycznego.
- **HEMI** – odnosi się do samochodów, które podczas stabilnej fazy pracy pod niedużym obciążeniem wyłączają część cylindrów z pracy. Jeżeli funkcja nie będzie zaznaczona sterownik może komunikować błąd braku sygnału z niektórych wtryskiwaczy benzynowych
Niektóre inne samochody mogą generować taki błąd. Dzieje się tak np. w przypadku nie wyłączenie całkowitego wszystkich cylindrów w fazie cut-off. W takich przypadkach można także skorzystać z funkcji HEMI, lub ustawić odpowiednie zachowania sterownika na błędy w „Akcjach”
- **VALVETRONIC** – funkcja dostosowująca działanie do samochodów, których moc nieregulowana jest za pomocą zmian ciśnienia kolektora. W takich przypadkach system nie może bazować na podciśnieniu, jako podstawie tworzenia map i ustawianie dawki gazu należy przeprowadzić za pomocą skanera OBD, a jeszcze lepiej na podstawie informacji z OBD przekazywanych do samego sterownika (wersja PRO). Zaznaczenie opcji automatycznie wyłącza fazę weryfikacji z procedury Nauka.

Odczyty Nauka Konfiguracja Kalibracja Diagnostyka We/Wy OBD

🔧 Silnik 🛢️ Przelążczanie paliwa 🛠️ Instalacja

Opcje silnika

Zalecane podłączenie przewodu RPM

☐ TURBO ☐ HEMI ☐ Valvetronic ☐ MAZDA ☐ Start&Stop

☐ Wtryskiwacze benzynowe sterowane PLUSEM

Ilość cylindrów 4 ☐ MASTER MODE

Typ układu wtryskowego Sekwencyjny

Dotryski benzyny 1,1 [ms]

- **MAZDA** – funkcja stworzona dla niektórych modeli samochodów marki Mazda, w których podczas określonych obciążeń zmienia się sposób podawania paliwa z sekwencyjnego na półsekwencyjny. Opcja pozwala na lepsze dawkowanie gazu podczas tych zmian.
- **START&STOP** – funkcja stworzona dla pojazdów wyposażonych w system automatycznego wyłączania i włączania silnika podczas postoju. Załączenie funkcji pozwala na uruchamianie silnika na zasilaniu gazowym.
- **Wtrysk benzyny sterowany +** – obsługa bardzo rzadko występujących silników gdzie sygnał sterujący ma wartość dodatnią.

5.4.2 **Ilość cylindrów** – pozwala na wybranie ilości obsługiwanych cylindrów, jeżeli jest ich mniej niż może obsługiwać sterownik. Należy pamiętać, że sterownik może zawsze obsługiwać mniejszą liczbę sekcji, ale wtedy wyłącza ostatnie cylindry wg kolejności. Oznacza to, że np. stosując sterownik 4 cylindrowy w samochodzie 3 cylindrowym należy nie podłączać ostatniej sekcji (kolorystyka niebieska)

5.4.3 **Master Mode** – opcja pozwala na obsługę więcej niż 8 cylindrów za pomocą jednego panelu sterującego. Działanie funkcji polega na przypisaniu do jednego ze sterowników funkcjonalności zarządzania układem. Sterownik, na którym aktywujemy Master Mode musi mieć podłączony panel sterujący. Drugi ze sterowników może być pozbawiony przełącznika. Programowanie układu polega na kalibracji obu sterowników po kolei, co oznacza, że najlepiej, gdy każdy ze sterowników przypisany jest do osobnego banku sterowania. Po zakończeniu kalibracji sterowniki łączone są specjalną wiązką Master-Slave, która pozwala na komunikację między nimi, oraz pozwala sterownikowi z załączoną funkcją Master Mode na przełączanie zasilania.

5.4.4 **Typ układu wtryskowego** – wybór odpowiedniej pozycji wpływa na sposób sterowania dawką gazu. Zaznaczenie głównego sposobu wtrysku ma zasadnicze znaczenie na działanie funkcji Korekta dla zmiany typu układu wtryskowego omawianej w dalszej części opracowania.

5.4.5 **Dotryski benzyny** – w niektórych silnikach stosowane są dodatkowe krótkie wtryski benzyny mające na celu wzbogacenie mieszanki np. podczas gwałtownego przyspieszania. Niestety wtryskiwacze gazowe przy tak krótkich impulsach zachowują się dość niestabilnie, co objawia się często szarpaniem. Zaistnienie dotrysków można zaobserwować na oknie odczytów. W normalnych warunkach każde gwałtowne naciśnięcie pedału przyspieszenia skutkuje wydłużeniem się czasów wtrysku. Natomiast, gdy w silniku występują dotryski podczas przyspieszania często obserwuje

się chwilowe znaczne skrócenie czasów wtrysku. Wartość impulsu dotrysku, który chcemy ignorować należy wybrać doświadczalnie.

5.5 Konfiguracja – Przełączanie paliwa

5.5.1 Przełączanie na gaz

The screenshot shows the 'Przełączanie paliwa' configuration window. It has three tabs: 'Silnik', 'Przełączanie paliwa', and 'Instalacja'. The 'Przełączanie paliwa' tab is selected. The window is divided into two main sections: 'Przełączanie na gaz' and 'Przełączanie na benzynę'. The 'Przełączanie na gaz' section includes the following settings: 'Temperatura przełączenia' (25 [°C]), 'Obroty przełączenia' (400 [o/min]), 'Opóźnienie przełączenia' (0 [s]), 'Otwórz zawory wcześniej o' (1 [s]), 'Przełączanie cylindrów' (0,5 [s]), 'Nakładanie faz (benz-gaz)' (Wyłączone [cykli] 3 [ms]), and 'Rozgrzew. wtr. gazowych' (Włącz, gdy Tred <15 [°C]). The 'Przełączanie na benzynę' section includes: 'Ciśnienie minimalne' (0,5 [bar]), 'Opóźnienie ciśnienia' (0,4 [s]), and 'Sekwen. przełączanie cyl.' (Wyłączone [s]). There is also a checkbox 'Aktywuj strategię'.

- **Temperatura przełączenia** – warunek przełączenia na zasilanie gazowe. Dobór parametru jest zawsze kompromisem pomiędzy czasem oczekiwania na przełączenie a możliwością korzystania z pełnej wydajności reduktora. Zachęcamy do korzystania z opcji warunkowego przełączania paliw (patrz dalej)
- **Obroty przełączania** – obecnie standardem jest przełączanie paliw na biegu jałowym, lecz jeżeli takie przełączanie byłoby nie komfortowe można ustawić wyższe obroty. Takie rozwiązanie zalecamy, gdy instalacja wymaga jednoczesnego przełączenia wszystkich cylindrów.
- **Opóźnienie przełączenia** – określenie, jaki czas ma upłynąć od uruchomienia silnika do początku procedury przełączenia, jeżeli inne warunki są spełnione (obroty, temperatura)
- **Otwórz zawory wcześniej o** – czas, o jaki zostanie wyprzedzony moment załączenia zaworów gazowych względem momentu przełączenia. Jego zadaniem jest odpowiednie napełnienie instalacji gazem.

- **Przełączanie cylindrów** – czas opóźnienia przełączania kolejnych sekcji. Wartość 0 oznacza jednoczesne przełączenie wszystkich cylindrów.
- **Nakładanie faz** – funkcja mająca za zadanie wyeliminować odczucie szarpania podczas przełączania wtryskiwaczy na biegu jałowym. Niekiedy, gdy długość przewodów wtryskiwacz – kolektor jest znaczna obserwuje się podczas przełączania lekkie podszarpywanie. Załączenie funkcji poprzez wspólne podanie dwu paliw pozwala na napełnienie układu i zredukowanie tego efektu. Wartość należy dobrać doświadczalnie, ale najczęściej dla szybkich wtryskiwaczy jest to 1 cykl 3 ms, dla wolniejszych do 5 ms.
- **Rozgrzewanie wtryskiwaczy gazowych** – po uruchomieniu silnika sterownik sprawdza temperaturę i jeżeli jest ona niższa niż wybrana w tej opcji uruchamia procedurę rozgrzewania wtryskiwaczy. Procedura ma kilka etapów i trwa do osiągnięcia warunków przełączania. Większość obecnych wtryskiwaczy dobrze radzi sobie z pracą w warunkach niedogrzanania zalecamy, więc aktywację funkcji dla niskich temperatur.

5.5.2 Przełączanie na benzynę

- **Ciśnienie minimalne** – wartość ciśnienia, poniżej którego system powróci na zasilanie benzynowe. Należy dobrać taką wartość żeby system niepotrzebnie zbyt szybko nie przełączał się na benzynę z powodu np. dużego chwilowego obciążenia, a jednocześnie żeby samochód odczuwalnie nie tracił mocy podczas pracy na zbyt niskim ciśnieniu. Wartość ta przeważnie oscyluje w zakresie 60% ciśnienia roboczego.
- **Opóźnienie ciśnienia** - czas trwania niskiego ciśnienia określonego wyżej, po którym nastąpi przełączenie.
- **Sekwencyjne przełączanie na benzynę** – aktywacja funkcji powoduje sekwencyjny powrót na benzynę z opóźnieniem poszczególnych sekcji o wybraną wartość. W sytuacji przełączenia awaryjnego instalacji na benzynę przełączenie zawsze następuje jednorazowo.

5.6 Konfiguracja – Przelączanie paliw – Strategie

Przelączanie na gaz

Temperatura przełączania: 25 [°C]

Obroty przełączania: 400 [o/min]

Opóźnienie przełączania: 0 [s]

Otwórz zawory wcześniej o: 1 [s]

Przelączanie cylindrów: 0,5 [s]

Nakładanie faz (benz-gaz): Wyłączone [cykli] 3 [ms]

Rozgrzew. wtr. gazowych: Włącz, gdy Tred <15 [°C]

Przelączanie na benzynę

Ciśnienie minimalne: 0,5 [bar]

Opóźnienie ciśnienia: 0,4 [s]

Sekwen. przełączanie cyl. Wyłączone [s]

Przelączanie na benzynę z automatycznym powrotem na gaz, gc

☒ Aktywuj strategię

RPM < 2000 [o/min]

RPM > Wyłączone [o/min]

Czas benzyny > Wyłączone [ms]

Obciążenie (benzyna) > Wyłączone [%]

Obciążenie silnika > Wyłączone [%]

Podciśnienie < Wyłączone [bar]

Temperatura gazu < Wyłączone [°C]

i obciążenie (benzyna) > 90 [%]

Temperatura reduktora < Wyłączone [°C]

i obciążenie (benzyna) > 90 [%]

Długi cut-off > Wyłączone [s]

z przełączaniem cylindrów 0,5 [s]

Grupa ustawień służąca warunkowemu przełączaniu paliw. Możemy w tym miejscu określić bardziej złożone warunki dla pracy na LPG. Dla uproszczenia możemy wyłączyć wszystkie warunki dezaktywując całą zakładkę Strategie. Zadaniem wszystkich opcji konfiguracyjnych jest przełączanie na benzynę z automatycznym powrotem na gaz i możliwe są następujące warunki.

- **Gdy RPM < ...** system przełączy się, gdy obroty zmniejszą się poniżej zadanych
- **Gdy RPM > ...** system przełączy się, gdy obroty zwiększą się powyżej zadanych
- **Czas benzyny > ...** sterownik przełączy się na benzynę, gdy czas wtrysku benzyny przekroczy ustawioną wartość
- **Obciążenie benzyna > ..** gdy parametr obciążenia wtryskiwaczy benzynowych osiągnie wartość powyżej ustalonej (patrz zakładka Odczyty)
- **Obciążenie silnika > ..** gdy parametr obciążenia silnika osiągnie wartość powyżej ustalonej (patrz zakładka Odczyty)

- **Podciśnienie <...** gdy wartość podciśnienia spadnie poniżej założonego – możliwe do wykorzystania aby instalacja przełączała się np. dla niskich obciążeń lub stanu cut-off
- **Gdy Temperatura gazu mniejsze niż... i obciążenie(Benzyna) lub (silnik)** a także
- **Gdy Temperatura reduktora mniejsze niż... i obciążenie(Benzyna) lub (silnik)**

Bardzo ciekawe rozwiązania mogące służyć poprawieniu pracy instalacji przy niedogrzanym reduktorze lub gazie. Wiadomym jest, że użytkownik zainteresowany jest tym, aby maksymalnie szybko od uruchomienia silnika mógł użytkować pojazd na paliwie gazowym. Chociaż szybkie przełączenie na gaz jest możliwe, trzeba mieć świadomość, że wykorzystanie pełnej mocy silnika będzie możliwe dopiero po osiągnięciu przez reduktor odpowiedniej temperatury, co ma wpływ także na temperaturę gazu. Zbyt intensywne użytkowanie instalacji przy niedogrzanym reduktorze może być niebezpieczne i w najlepszym przypadku doprowadzić do zapalenia lampki Check Engine. Za pomocą omawianych opcji możemy określić, przy jakiej temperaturze np. reduktora możemy korzystać, z jakiej mocy silnika na gazie. Dla przykładu można zaprogramować, że instalacja bardzo szybko przełączy się na gaz (patrz Przełączanie na gaz) np. już przy 25 stopniach, ale praca na gazie w tych warunkach będzie wykonywana tylko do 40% obciążenia silnika. Powyżej tej mocy nastąpi warunkowe przełączenie na benzynę – i oczywiście, jeżeli moc się zmniejszy znów będzie silnik pracował na gazie. Po osiągnięciu np. 50 stopni przez reduktor instalacja będzie pracowała już tylko na zasilaniu gazowym

- **Długi cut-off >.. z przełączaniem cylindrów co...** - jedna z funkcji wspomagająca prawidłową pracę po wyjściu ze stanu cut-off. Możemy w niej określić jak długi okres czasu bez wtrysków benzyny/gazu ma spowodować przełączenie na zasilanie gazowe. Dodatkowo możemy określić jak szybko system ma powrócić na zasilanie gazowe po pojawieniu się impulsów. W praktyce, jeżeli zastosujemy krótkie odstępy czasowe powrotu system może pobierać znikome ilości benzyny znacznie czasami poprawiając stan po cut-off
- Obok każdej z opcji znajdują się **znaczniki** pokazujące czy określony warunek jest spełniony w danym momencie. Na załączonej ilustracji czerwony znacznik informuje, że obroty silnika są mniejsze niż określone w danym polu i dlatego silnik chwilowo został przełączony na zasilanie benzynowe.

5.7 Konfiguracja – Instalacja

The screenshot shows the 'Instalacja' (Installation) configuration window. The window has a tabbed interface with 'Silnik', 'Przełączanie paliwa', and 'Instalacja' tabs. The 'Instalacja' tab is selected. The window is divided into several sections:

- Instalacja** (Installation):
 - Wtryskiwacze gazowe: REG
 - Typ paliwa: LPG
 - Źródło impulsów obrotów: Przewód niepodłączony
 - Dzielnik RPM: 1:1
 - Ciśnienie robocze [bar]: 1,1
 - Czujnik temp. reduktora: 4,7k (w zestawie)
 - Czujnik ciśnienia: PS-CCT4-D
 - Konfiguracja panelu kierowcy...
- Korekta dla przyspieszania** (Acceleration correction):
 - 0 [%]
 - Agresywność: - +
- Korekta przy zmianie typu układu wtryskowego** (Correction when changing the type of injection system):
 - 0 - + 0 [%]
- Dodawanie benzyny** (Benzine addition):
 - RPM > Wyłączone do 8000
 - Czas wtrysku benzyny > 7 [ms]
 - Wzbogacanie: - +
 - Added petrol value: 2 [ms]
- ☐ Sterow. gaz. półsekwencyjne - TYLKO SAMOCHODY BEZ OBD
- Cut-off**:
 - Upuszczanie ciśnienia: 2,5 [bar]
 - Wtrysk wzbogacania: Wyłączone [ms]
 - dla RPM < 1000 [o/min]
- Filtr sygnałów czasów benzyny** (Benzine timing signal filter):
 - ☐ Filtr włączony
 - Filtracja: - +
- Zmiana kolejności wtrysków** (Injection sequence change):
 - Przesunięcie o: Wyłączone [cykli]

Zakładka Instalacja zawiera zestaw opcji służących dostosowaniu zamontowanej instalacji do konkretnego silnika

- **Wtryskiwacze gazowe** – wybór wspomagany ilustracją zdjęciową. Bardzo istotny parametr determinujący pracę układu a także wpływające na proces Autokalibracji
- **Typ paliwa** – możliwość obsługi zasilania paliwem CNG
- **Źródło impulsu obrotów** – możliwość wyboru z następujących pozycji
 - **Przewód niepodłączony** – często wybierana pozycja pozwalająca określić obroty silnika na podstawie innych sygnałów
 - **Sygnał obrotów** – tradycyjny sposób podłączenie przewodu obrotów najczęściej z cewki zapłonowej
 - **Wtryskiwacze benzynowe** – sterownik wartość obrotów ustala na podstawie impulsów z wtryskiwaczy, natomiast przewód obrotów należy podłączyć do jakiegokolwiek źródła chociażby nie dawało ono reprezentatywnych wartości. Inaczej mówiąc Obroty ustalane są z wtryskiwaczy benzynowych natomiast to czy silnik pracuje w sytuacji np. cut-off oceniane jest na podstawie sygnału podłączonego do przewodu

- **Wałek rozrządu** – sterownik potrafi wykorzystywać także ten sygnał – należy jednak dobrać odpowiedni dzielnik, aby wartość przedstawiała rzeczywisty stan obrotów.
- **Dzielnik** – po wybraniu źródła sygnału obrotów należy wybrać odpowiedni dzielnik. Dla opcji przewód niepodłączony i Wtryskiwacze benzynowe najczęstszym jest wybór dzielnika 1/1. Dla ustalenia dzielnika w opcji **Z wałka rozrządu** można skorzystać mechanizmu Ustal, który automatycznie dobierze dzielnik.
- **Ciśnienie robocze** – należy ustalić, jakie ciśnienie zostało ustawione na reduktorze.
- **Czujnik temperatury reduktora** – pozwala wykorzystać czujniki o innej charakterystyce np. zamontowane fabrycznie w reduktorze
- **Czas wtrysku gazu minimalny** – określa, jaki najmniejszy czas wtrysku zostanie zastosowany nawet, jeżeli czas wyliczony przez sterownik byłby mniejszy. Funkcja może zapobiegać falowaniu obrotów silnika na biegu jałowym, ale w pierwszej kolejności należy zadbać o lepszy dobór rodzaju wtryskiwacza i wielkości dyszy.
- **Czas wtrysku gazu maksymalny** – określa maksymalną długość czasu wtrysku gazu, która zostanie zastosowana nawet w przypadku wyliczenia przez sterownik wartości większej. Funkcja może mieć zastosowanie, gdy sterownik benzynowy generuje np. przy przyspieszaniu nienaturalnie długie czasy wtrysku benzyny.
- **Zmiana kolejności wtrysków - Przesunięcie o [...] cykli** – czas wtrysku gazu oraz moment wyzwolenia jest obliczany na podstawie wtrysku benzyny z cylindra, w którym zapłon następuje o wybraną ilość cykli wcześniej. Użycie tej opcji pomaga w niektórych samochodach, w których występuje poszarpywanie podczas przyspieszania (np. Toyota Avensis). WAŻNE! Aby funkcja działała poprawnie musi zostać wykonana procedura **Nauka**.
- **Korekta dla przyspieszania** – korekta, która aktywuje się podczas przyspieszania.
 - **Procent** – wartość korekty.
 - **Agresywność** – skrajnie lewe położenie: wykrywanie praktycznie każdego przyspieszenia, skrajnie prawe położenie: wykrywanie tylko bardzo dynamicznego i gwałtownego przyspieszenia.
- **Korekta przy zmianie typu układu wtryskowego** – w niektórych silnikach (często spotykane w samochodach Mazdy), następuje dynamiczna zmiana typu układu wtryskowego z sekwencyjnego na fullgroup lub półsekwencyjny. Wówczas w skrajnych przypadkach podczas jazdy na gazie może nastąpić niewłaściwa praca silnika związana z niewłaściwym doбором mieszanki. Aby tego uniknąć należy zastosować korektę (najczęściej ujemną) przy zmianie typu układu wtryskowego. Jeśli

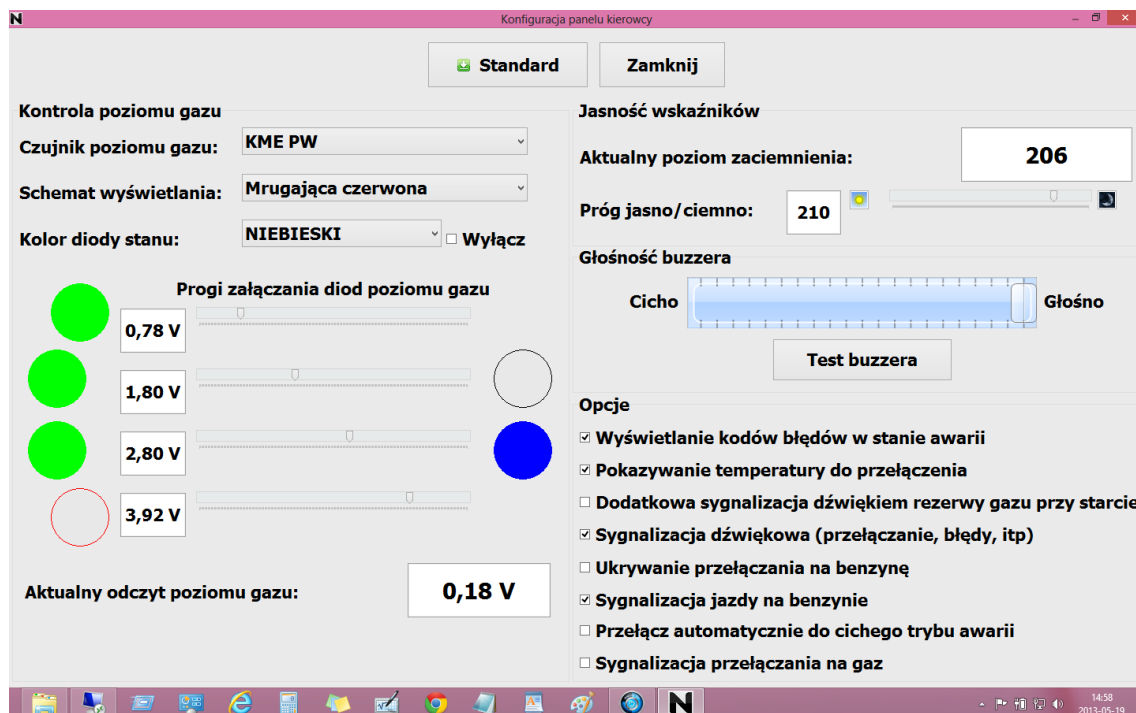
opcja ta jest aktywna (wartość różna od „0”), podczas wykrycia zmian w typie układu wtryskowego czasy wtrysków zostaną skorygowane.

- **Dodawanie benzyny** – uzupełnianie dawki paliwa benzyną.
 - **RPM > [...] do [...]** – zakres obrotów zadziałania mechanizmu.
 - **Czas wtrysku benzyny > [...]** – czas wtrysku benzyny, powyżej którego rozpocznie się dodawanie benzyny.
 - **Dotrysk benzyny** – czas wtrysku dodawanej benzyny.
 - **Suwak Wzbogacenie** określa czy benzyna ma być dodawana w podanej wartości czy ma zastępować gaz, który w takiej dawce zostanie zmniejszony
- **Sterowanie gazowe półsekwencyjne** – TYLKO SAMOCHODY BEZ OBD – opcja umożliwia zastosowanie wolnych wtryskiwaczy gazowych w silnikach fullgroup (mających krótkie czasy wtrysków benzynowych). Pozwala na zmianę sterowania wtryskiwaczami gazowymi z fullgroup na półsekwencyjne (i umożliwia zastosowanie większych dysz i wydłużenie czasów wtrysków gazu). Może być wykorzystywana jedynie w silnikach bez funkcji OBD.
- **Cut-off** obsługa
 - **Upuszczanie ciśnienia** – programowa kontrola ciśnienia podczas wystąpienia Cut-Off. Należy wybrać ciśnienie, przy którym uruchamia się mechanizm upuszczający nadmiar gazu i regulujący ciśnienie zapewniające poprawną pracę wtryskiwaczy po ustąpieniu stanu Cut-Off.
 - **Wtrysk wzbogacania [...] ms dla RPM < [...]** – opcja ta może być wykorzystana w przypadku, kiedy silnik źle pracuje na gazie (np. gaśnie) po wyjściu ze stanu Cut-Off. Gdy opcja ta jest włączona, w trakcie trwania cut-off wtryskiwacze gazowe będą otwierać się cyklicznie na określony czas, jeśli obroty będą mniejsze, niż wprowadzone w programie. Opcja szczególnie zalecana w samochodach Renault.
- **Filtr sygnałów czasów benzyny** – stosowany w samochodach, w których występują zakłócenia wpływające na odczyt czasów wtrysków benzyny.

5.7.1 Konfiguracja panelu kierowcy

Okno konfiguracji panelu sterowania dostępnego dla kierowcy posiada wiele możliwości dostosowania do wymagań użytkownika. W oknie tym można:

- **Czujnik poziomu gazu** – wybór zamontowanego czujnika poziomu gazu, po zmianie należy zapisać wybór.
- **Schemat wyświetlania** – można wybrać czy stan przed rezerwą ma być sygnalizowany mruganiem czerwonej diody czy też jednocześnie świeceniem czerwonej i zielonej.



- **Kolor diody stanu** – pozwala na wybór czy jazda na gazie ma być sygnalizowana diodą niebieską lub czerwoną.
- **Progi załączania diod poziomu gazu** – istnieje możliwość ustawienie osobnych progów dla świecenia się kolejnych diod poziomu gazu.
- **Automatyczna kalibracja wskaźnika poziomu gazu**
Proces ten umożliwia automatyczne skonfigurowanie pełnego zakresu wskazań poziomu gazu na panelu kierowcy. Przed przystąpieniem do kalibracji konieczne jest wybranie odpowiedniego typu czujnika poziomu gazu. Automatyczną kalibrację należy przeprowadzać podczas tankowania gazu do pustego zbiornika. Cała procedura przebiega w następujący sposób:

- 1) Przełączyć system na benzynę.
- 2) Wyłączyć zapłon.
- 3) Włączyć zapłon.
- 4) Przycisnąć przycisk na Panelu sterowania i trzymać ok. 15 sekund. Po upływie ok. 10 sekund sterownik załączy zawory i wskaże pracę na gazie (sytuacja identyczna jak w przypadku awaryjnego odpalenia). Po upływie ok. 5 sekund od momentu otwarcia zaworów gazowych (przy nadal wciśniętym przycisku) panel zacznie sygnalizować tryb kalibracji wskaźnika poziomu gazu – naprzemienne miganie diodami poziomu gazu.
- 5) Wyłączyć zapłon.
- 6) Zatankować zbiornik do pełna.

- 7) Włączyć zapłon.
- 8) Zaczekać aż panel skończy sygnalizować tryb kalibracji wskaźnika.
- 9) Kalibracja zakończona.

- **Próg jasno/ciemno** – diody panelu kierowcy mają dwa poziomy świecenia. Przy pomocy tego suwaka można ustalić poziom jasności, dla którego następuje przełączenie świecenia diod. Im bardziej suwak jest przesunięty w prawo, tym ciemniej musi być, aby diody świeciły z mniejszą intensywnością. Przy skrajnym położeniu w prawo diody zawsze świecą jasno.
- **Głośność buzzera** – za pomocą suwaka można ustalić głośność buzzera.
- **Wyświetlanie kodów błędów w stanie awarii** – zaznaczenie opcji powoduje wyświetlanie na diodach świetlnych kodów błędów po wystąpieniu awarii. Informacja o kodach błędów w tabeli poniżej.

Kod	Opis	Czerwona Zielona Zielona Zielona
E001-E008	Brak sygnału z wtryskiwaczy benzynowych nr 1..8.	
E009-E016	Błąd wtryskiwacza gazowego nr 1..8.	
E017	Czujnik temperatury reduktora – obwód zwarty do masy.	
E018	Czujnik temperatury reduktora – obwód otwarty.	
E019	Czujnik temperatury gazu – obwód zwarty do masy.	
E020	Czujnik temperatury gazu – obwód otwarty.	
E021	Zawory gazowe – obwód zwarty.	
E022	Zawory gazowe – obwód otwarty.	
E023	Zbiornik gazowy pusty (niskie ciśnienie gazu).	
E024	Niewydajny układ ogrzewania reduktora (temperatura reduktora <15 °C).	
E025	Wtryskiwacze benzynowe ciągle otwarte (brak informacji o składzie mieszanki).	
E026	Wtryskiwacze gazowe ciągle otwarte (brak możliwości korekty składu mieszanki gazowej).	
E027	Wysoka temperatura gazu (90 °C).	BRAK
E028	Błąd komunikacji z panelem kierowcy.	BRAK
E029	Błąd komunikacji z czujnikiem ciśnienia.	BRAK
E030	Wysoka temperatura sterownika.	BRAK
E031	Niskie napięcie zasilania.	BRAK
E032	Wysokie ciśnienie gazu.	BRAK

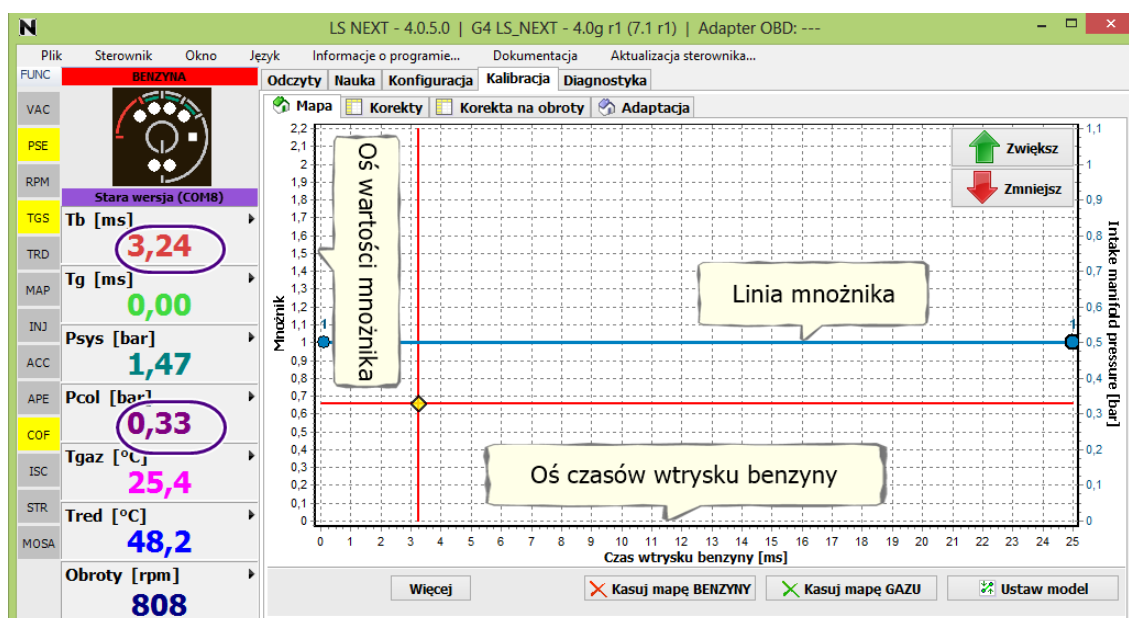
- **Pokazywanie temperatury do przełączenia**– gdy system oczekuje na przełączenie, wraz ze wzrostem temperatury reduktora zwiększa się ilość świecących diod poziomu gazu. Cztery świecące diody oznaczają osiągnięcie temperatury przełączenia.
- **Dodatkowa sygnalizacja dźwiękiem rezerwy gazu przy starcie** – po osiągnięciu rezerwy podczas pracy na gazie system wygeneruje dźwięk informujący o niskim poziomie gazu.
- **Sygnalizacja dźwiękowa**, – kiedy opcja jest odznaczona buzzer panelu jest nieaktywny.
- **Ukrywanie przełączania na benzynę**, – gdy opcja jest aktywna, panel kierowcy **nie** sygnalizuje przejścia systemu na zasilanie benzynowe z automatycznym powrotem na gaz.
- **Sygnalizacja jazdy na benzynie**, – jeżeli system startuje na benzynie, generuje trzy dźwięki w równych odstępach.
- **Przełącz automatycznie do cichego trybu awarii**, – jeśli opcja jest zaznaczona, to po wystąpieniu błędu sygnalizowanego piszczeniem buzzera, sterownik gazowy automatycznie wyłączy piszczenie po upływie 5 sekund.
- **Sygnalizacja przełączania na gaz**, – jeśli opcja jest zaznaczona, to przed rozpoczęciem pierwszego wtrysku gazu buzzer wyemituje krótki sygnał dźwiękowy.

5.8 Zakładka Kalibracja

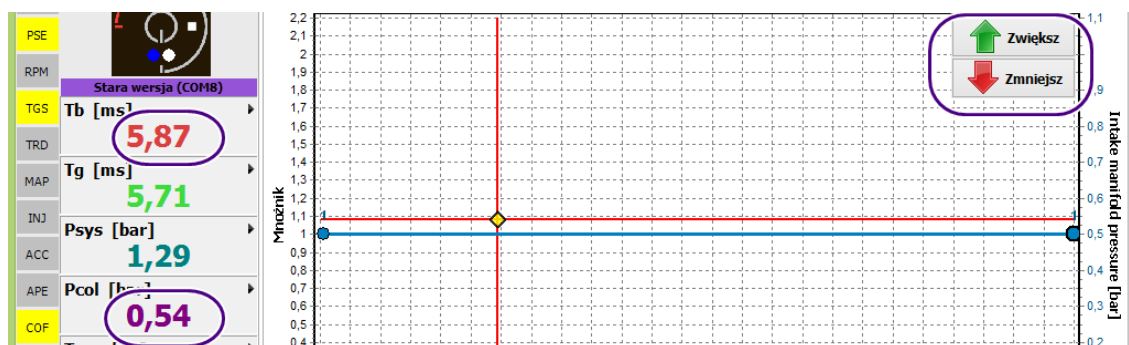
Aby zrozumieć działanie narzędzi znajdujących się w zakładce Kalibracja ich działanie zostanie przedstawione na przykładzie ustawiania dawki gazu w samochodzie. Jak wiemy w LS Next istnieje narzędzie o nazwie **Nauka**, które w automatyczny sposób kalibruje instalacje najpierw na podstawie pracy na biegu jałowym a później te ustawienia sprawdzane są w etapie Weryfikacji. Nasz przykład jednak oparty zostanie na próbie ustawienia dawki gazu ręcznie.

5.8.1 Kalibracja ręczna Mapa

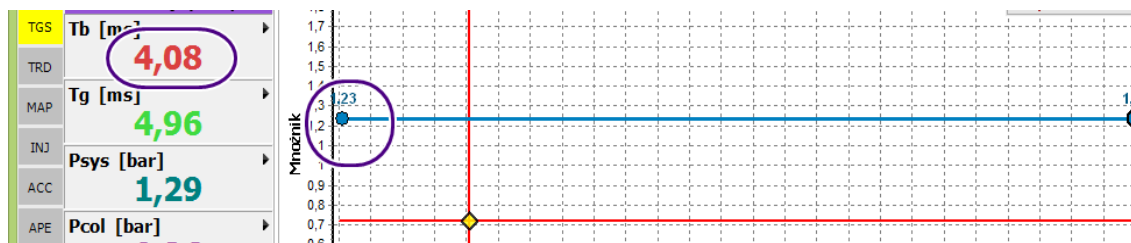
Zakładając, że wszystkie parametry konfiguracyjne takie jak wybór wtryskiwacza, obroty itd. mamy już dobrane możemy przejść do zakładki Kalibracja – Mapa. Silnik pracuje na wolnych obrotach, więc możemy zobaczyć następujący widok.



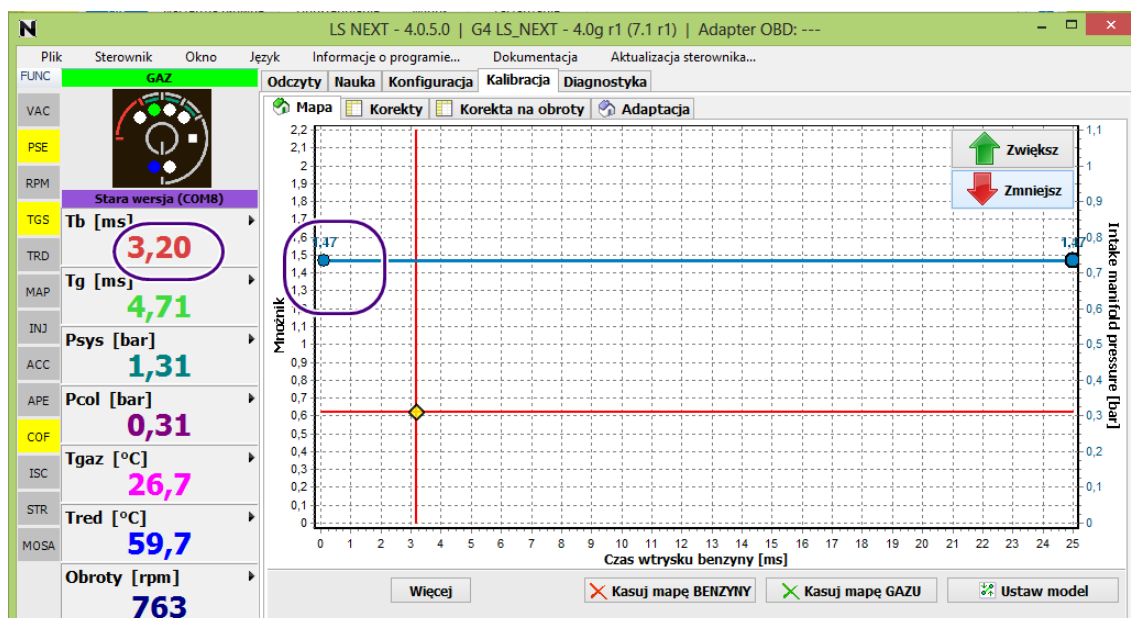
Sterownik posiada ustawienia fabryczne, dlatego mnożnik ma wartość domyślną, czyli 1 dla wszystkich obciążeń silnika i istnieją tylko 2 punkty kalibracyjne. Początek kalibracji ręcznej rozpoczynamy od zapamiętania czasu wtrysku na biegu jałowym. W naszym przypadku jest to ok. 3,2 ms. Warto zaobserwować obciążenie silnika, które odzwierciedla ciśnienie kolektora (0,33 bar). Następnym krokiem jest próba ostrożnego przełączenia na gaz.



Po chwili zauważamy, że sterownik benzynowy zareagował mocno zwiększając czasy wtrysku, co może oznaczać, że mieszanka jest za uboga. Aby poprawić dawkę gazu i doprowadzić do sytuacji, że czasy wtrysku będą podobne do tych na zasilaniu benzynowym, możemy całą linię mnożnika podnieść do góry za pomocą strzałek w prawym górnym rogu. Po chwili powinniśmy zauważyć reakcję systemu benzynowego.

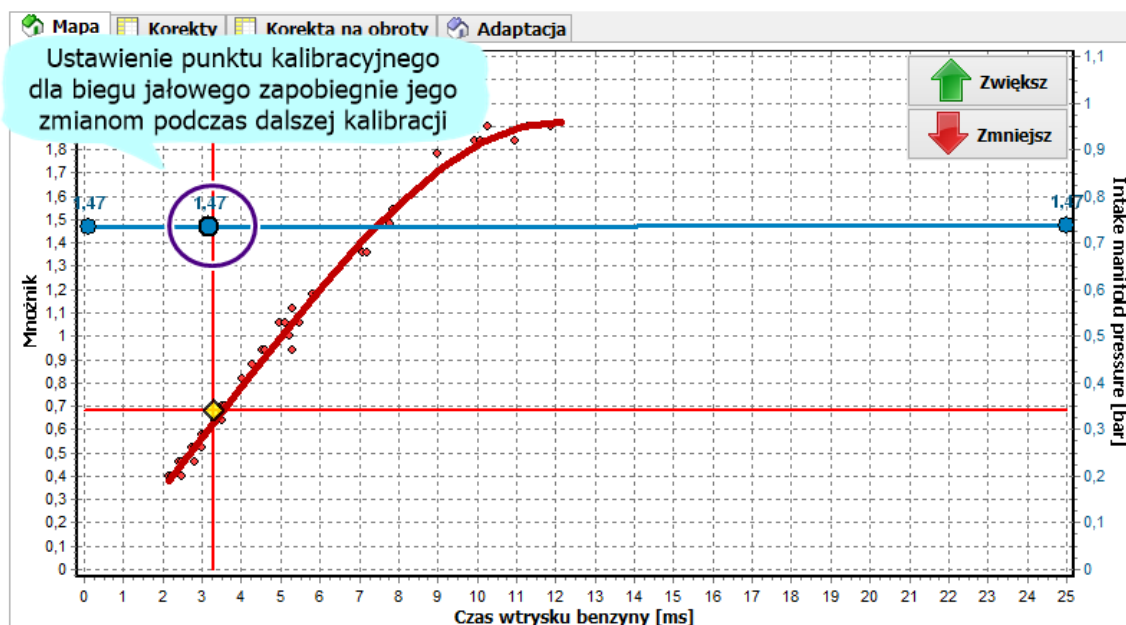


Przy mnożniku 1,23 zauważyć można znaczny spadek czasów wtrysku, ale jeszcze wymaga korekty.

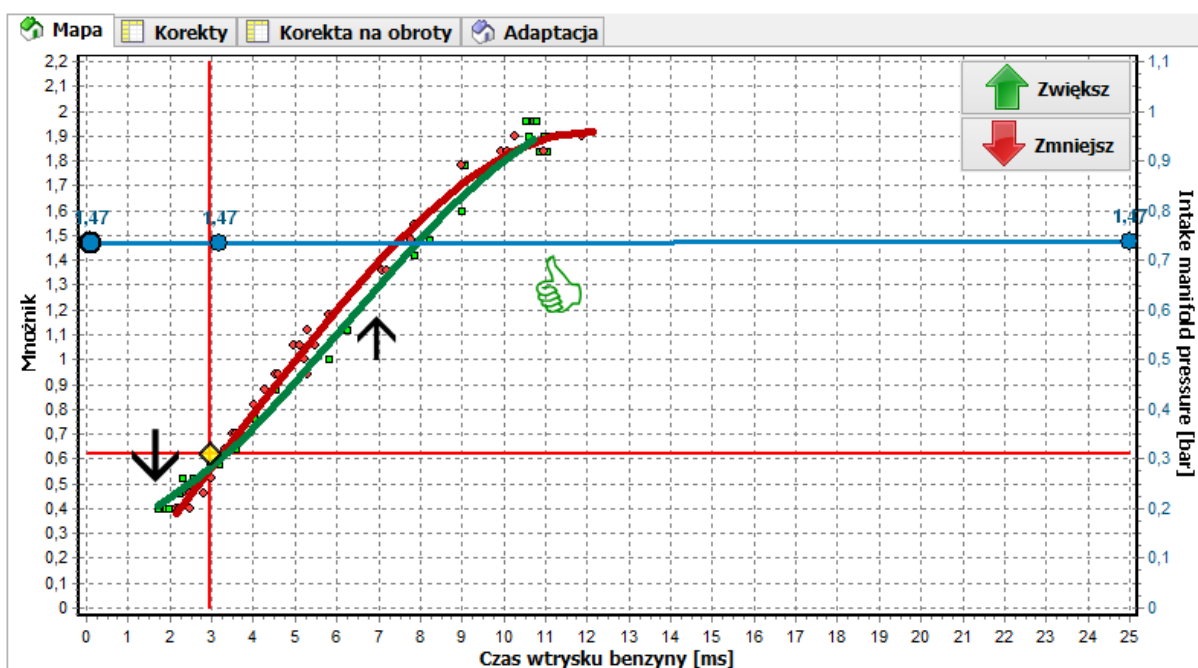


Natomiast przy mnożniku 1,47 czas wtrysku benzyny osiągnął wartość podobną, jaka była na zasilaniu benzynowym – pierwszy etap jest zakończony. Teraz można przejść do następnego etapu, czyli wykonać jazdę testową celem zebrania map. Przed rozpoczęciem kalibracji mnożnika dla innych obciążeń warto na linii mnożnika w miejscu odpowiadającym wartości czasu wtrysku biegu jałowego (w naszym przykładzie ok. 3.2 ms) postawić punkt kalibracyjny, co zapobiegnie zmianą dawki dla tego zakresu podczas korygowania innych segmentów linii mnożnika.

Już po kilku minutach jazdy program wyrysował linię mapy benzynowej (czerwona) na podstawie zebranych punktów. Należy pamiętać, że linia mapy powstaje dość szybko, ale im więcej jest punktów, z których jest wyliczana ta mapa, jest „bardziej prawdziwa”. Zebranie kilku punktów w każdym zakresie obciążeń poprawia jakość mapy.

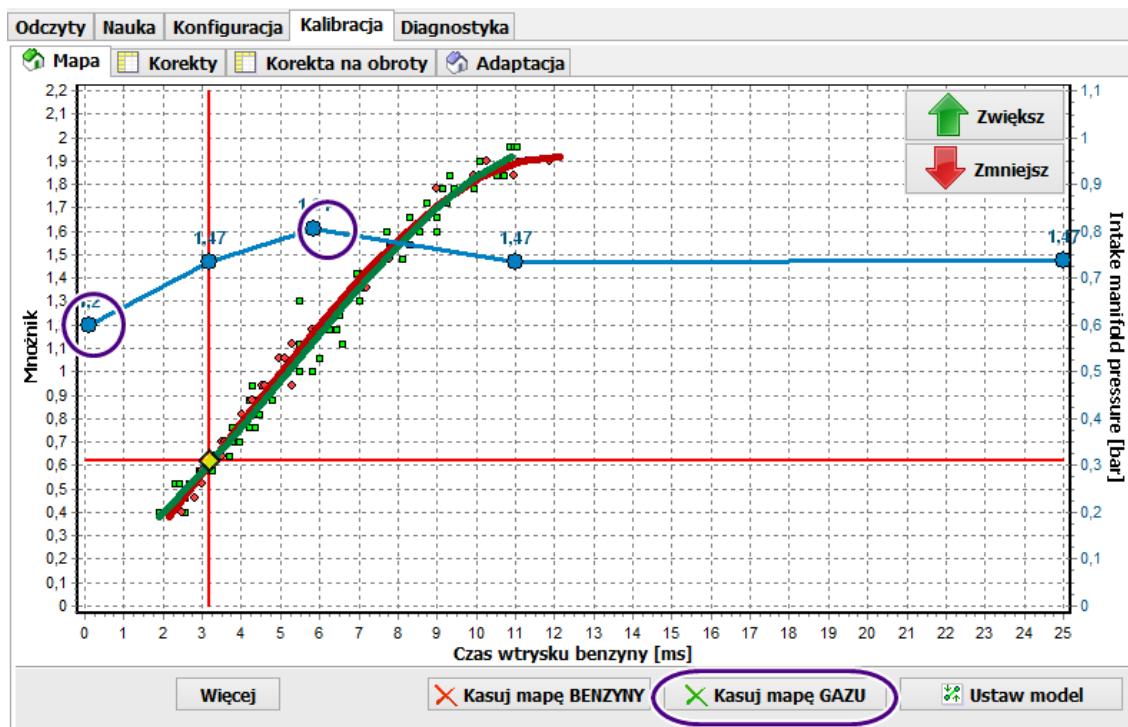


Gdy mapa benzynowa jest kompletna można rozpocząć jazdę na gazie – 5 minut stabilnej jazdy w różnych obciążeniach powinno wystarczyć, aby zebrać mapę gazu (zieloną).



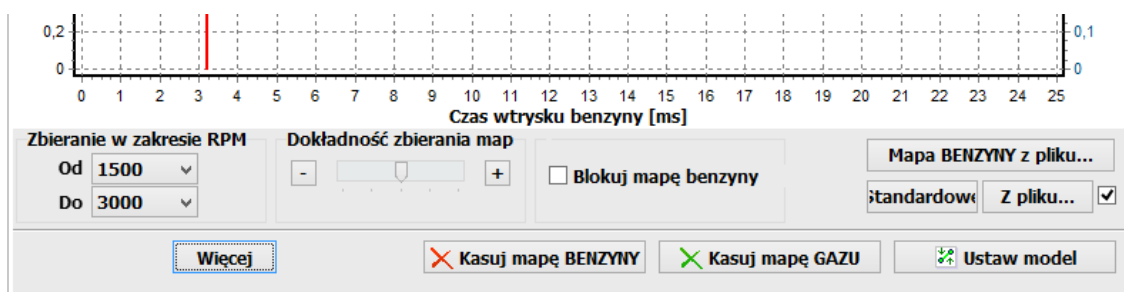
Porównanie obu map wskazuje, że mnożnik wymaga pewnej korekty (strzałki), a w niektórych miejscach mapy pokrywają się. Na załączonej ilustracji widać, że dobre pokrycie map istnieje w punkcie biegu jałowego oraz na końcu map. Dlatego warto wstawić punkt kalibracyjny (prawy przycisk myszy) dla miejsca gdzie mnożnik nie wymaga korekty, a następnie w miejscach gdzie należało by dokonać zmian. Kolejną czynnością powinno być przesunięcie punktów mnożnika w miejscach gdzie istnieją

rozbieżności o wartość zbliżoną o odległość pomiędzy mapami w miejscu gdzie znajduje się punkt kalibracyjny np. tak jak na rysunku poniżej.



W LS Next punkty mapy i sama mapa podlega ciągłej zmianie. Starsze punkty zostają podmienione nowszymi. W związku z tym po wprowadzeniu korekt mnożnika podczas nowej jazdy testowej zauważymy stopniowe zmienianie położenia linii gazowej (zielona) w kierunku przez nas zamierzonym. Proces ten jednak jest powolny i czasami warto skasować mapę gazu i zbudować ją od nowa. Tu oczywiście wybór należy do użytkownika. Gdy linie map pokryją się możemy uznać, że proces kalibracji został ukończony.

5.8.2 Opcje pomocnicze mapy



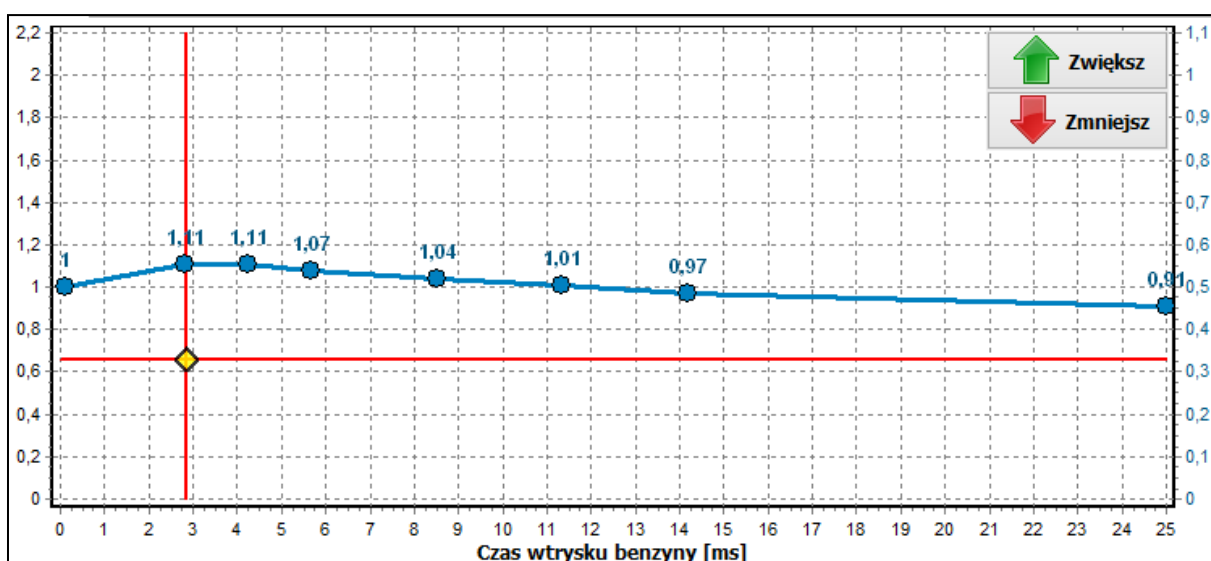
Poniżej pola mapy dostępne są **opcje pomocnicze map**, które mogą ułatwić korzystanie z funkcji map.

- **Zbieranie w zakresie od..do..** punkty map na podstawie których tworzone są linie zbierane są w funkcji: ciśnienie kolektora do czas wtrysku benzyny. Oczywiście dla danego obciążenia (ciśnienie w kolektorze) czas wtrysku zmienia się w zależności od obrotów silnika. W typowym zakresie obrotów (najczęściej używanym) zmiany te są niewielkie i mieszczą się w granicach błędu. Natomiast przy obrotach znacznie wyższych zmiany czasów wtrysku zaczynają się różnić bardziej znacząco. Zbieranie punktów dla jednego z paliw np. przy 1500 RPM, a drugiego przy 4500 RPM mogłoby zafałszować rzeczywistą charakterystykę wtrysku. Dlatego w LS Next wprowadziliśmy możliwość określenia zakresu RPM, w których punkty będą zbierane. Standardowo mapa jest zbierana w zakresie 1500 – 3000 rpm. Zakres można dowolnie zmieniać pamiętając, że im większy zakres tym mniejsza dokładność, a im mniejszy zakres tym wolniej zbierają się punkty. Zmiany zakresów obrotów dla zbierania punktów szczególną przydatność mają przy korygowaniu korekt od RPM.
- **Dokładność zbierania map** – zbieranie punktów polega na zapisywaniu punktów stabilnych przez pewien czas. Zmniejszanie dokładności powoduje szybsze zbieranie punktów, zwiększanie dokładności wydłuża czas ich pozyskiwania.
- **Blokuj mapę benzyny** – zbieranie map z założenia powinno przebiegać w podobnych warunkach dla paliwa benzynowego i gazowego. O ile osoba kalibrująca system może dopilnować, aby warunki były zbliżone, użytkownik samochodu może wykazywać całkiem inną charakterystykę jazdy, co oznacza, że mapa ulegnie zmianie i może być mało przydatna dla montażysty w przyszłości. W takim przypadku stworzoną precyzyjnie mapę, jako wzorzec dla przyszłych ustawień można zablokować.
- **Mapa benzyny z pliku** - Zapisywanie ustawień sterownika w pliku powoduje, że zapisywane są także dane o mapie benzynowej. W tym miejscu możemy z pliku zapisu pozyskać **tylko** mapę benzyny.
- Przycisk **Z pliku** odczytuje z pliku zapisu dane o **mnożniku**.
- Przycisk **Standardowe** wczytuje fabryczne ustawienie mnożnika.
- Przycisk **Kasuj mapę BENZYN** i **Kasuj mapę Gazu** kasują odpowiednie mapy.
- Przycisk **Więcej** odkrywa lub ukrywa opcje pomocnicze mapy.
- **Ustaw model** jest najciekawszą z opcji pomocniczych. Za pomocą tego przycisku komputer na podstawie zebranych punktów map dokonuje korekty mnożnika. Oczywiście jest, że im więcej zebranych punktów mapy tym działanie precyzyjniejsze. Należy pamiętać, że program może przestawić tylko istniejące punkty mnożnika, więc należy zapewnić żeby takie były. Zatwierdzenie operacji Ustaw model jednocześnie usuwa mapę gazu. Dzieje się, dlatego że mapa gazowa po zmianie

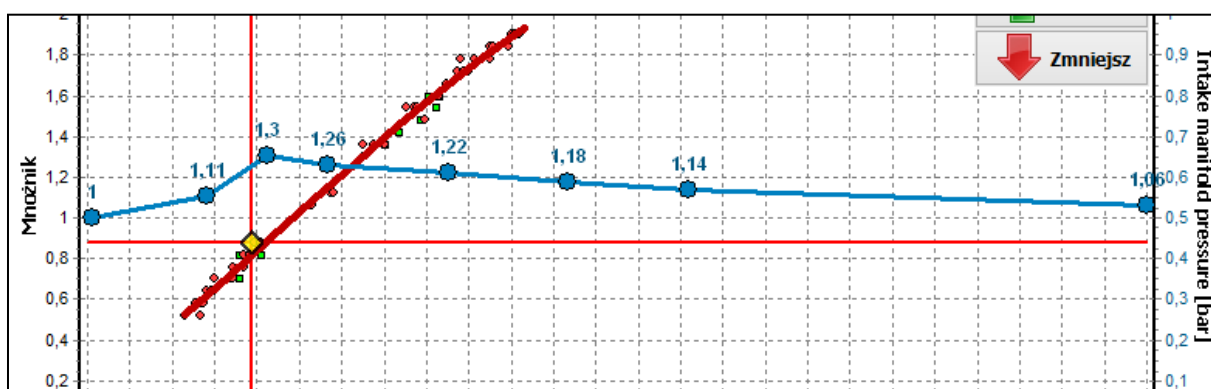
mnożnika jest zawsze mniej lub bardziej nieaktualna. Funkcja Ustaw Model w połączeniu z narzędziem Nauka w zasadzie pozwalają na całkowicie automatyczne ustawienie instalacji gazowej. Oczywiście pod warunkiem, że nie popełniono błędów w samym montażu a samochód nie posiada usterek.

W celu zobrazowania prostoty automatycznej kalibracji przedstawiony został przykładowy proces stawiania modelu mnożnika za pomocą funkcjonalności Ustaw Model

Poniżej widoczna jest mapa z mnożnikiem ustalonym podczas automatycznego procesu Nauka. Jak widać system na podstawie danych z biegu jałowego stworzył pewien model mnożnika.



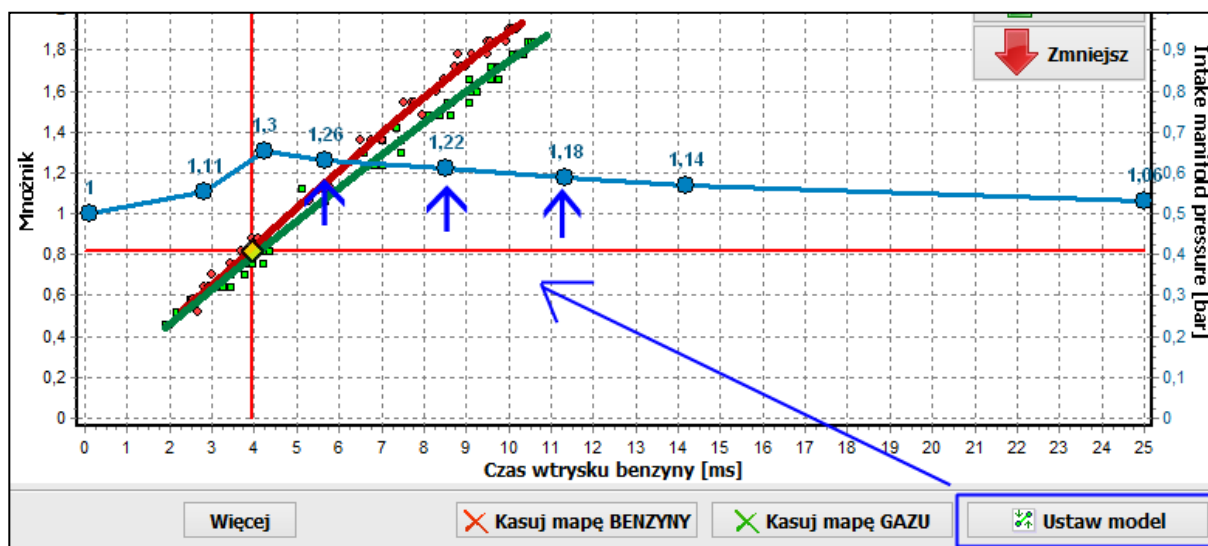
Aby mieć pewność, że ustawienia są dobre dla całego zakresu obciążeń należy wykonać jazdę testową. Jako że sterownik jest w fazie weryfikacji zanim zaczniesz zbierać punkty mapy sprawdzi ustawienia Nauki i dokona szybkich korekt.



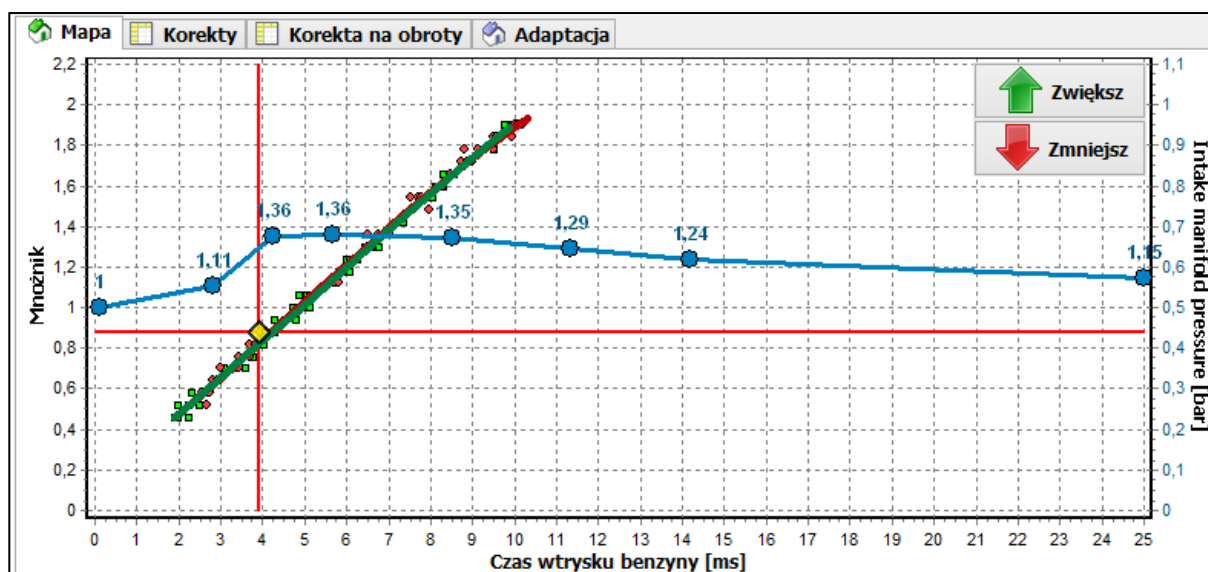
System dokonał korekty mnożnika ponieważ „zauważył” pewne rozbieżności. Następnie rozpoczął zbieranie punktów benzyny. (ponieważ silnik akurat znajdował się na zasilaniu benzynowym). Gdy można określić, że wyrysowana linia mapy jest kompletna (jest

wynikiem wielu punktów położonych wzdłuż niej na całej długości), można przełączyć silnik na zasilanie gazowe.

Po chwili widoczna jest także mapa gazowa. Zauważyć można, że mapy nie pokrywają się. Aby na podstawie tych map automatycznie ustawić mnożnik możemy skorzystać z przycisku **Ustaw model**.



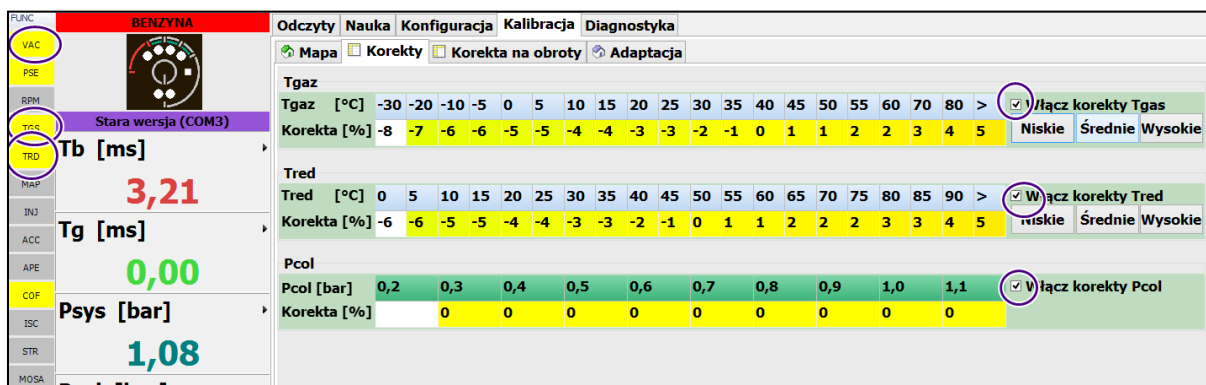
Program dokonał korekty mnożnika i usunął mapę gazową. Po chwili jazdy na zasilaniu gazowym powstała nowa mapa, która już bardziej odpowiada oczekiwaniom. Niekiedy pierwsze użycie przycisku ustaw model nie zawsze powoduje idealne trafienie z ustawieniami szczególnie, gdy istnieje niewiele punktów mapy. W takim przypadku należy po prostu użyć przycisku Ustaw model powtórnie.



Korekta dokonana przez **Ustaw model** okazała się słuszna. Ustawienie dawki gazu można uznać za zakończone.

5.8.3 Korekty

Program posiada fabryczne korekty na najważniejsze parametry, jednak pozwala użytkownikowi na własną ich zmianę. Zastrzegamy jednak tworzenie własnych korekt wymaga doświadczenia i nie zawsze może przynieść oczekiwaną poprawę pracy instalacji.



Do dyspozycji mamy korekty liniowe na temperaturę gazu, temperaturę reduktora oraz podciśnienie. Aktywacja dowolnej korekty odzwierciedlona jest na pasku **Func** po lewej stronie okna. Wartości korekt dla poszczególnych zakresów danego parametru możemy wpisywać ręcznie, ale możemy skorzystać z gotowych schematów korekt.

5.8.4 Korekty RPM

Oprócz kalibrowania dawki gazu w stosunku tylko do różnych obciążeń (czasów wtrysku) system pozwala także na wprowadzanie zmian wzbogaceń dla poszczególnych zakresów obrotów i obciążeń. Służy to tego zakładka Korekty RPM. W tym miejscu należy zaznaczyć, że znakomita większość silników nie wymaga lub wymaga w niewielkim stopniu tak precyzyjnych ustawień. I nie wynika to z pracochłonności procedury, ale z faktu, że tak precyzyjne ustawienie instalacji nie daje specjalnej różnicy w pracy samochodu. Badania i doświadczenia pokazują, że instalacja dobrze ustawiona dla podstawowego zakresu obrotów przeważnie nie wykazuje znacznych rozbieżności dla wyższych obrotów. Nie mniej w LS Next istnieje bardzo rozbudowany mechanizm do precyzyjnej kalibracji poszczególnych zakresów pracy silnika.

Jak widać na załączonej ilustracji tabela obrazuje rosnące obciążenie silnika (czasy wtrysku benzyny) od lewej do prawej strony, analogicznie jak na mapie podstawowej, oraz obroty silnika z dołu do góry. Aby wypełnić odpowiednie pola wartościami procentowymi należy odpowiednią komórkę lub zakres zaznaczyć z pomocą prawego przycisku myszy, a następnie używając jednego z przycisków znajdujących się poniżej zwiększać lub zmniejszać wartość. U góry tabeli znajduje się przycisk aktywacji mapy, pozwalający ją włączać i wyłączać bez konieczności kasowania wartości poszczególnych komórek.

Z praktycznego punktu widzenia korzystanie z mapy korekt powinno być poprzedzone precyzyjnym ustawieniem na mapie zasadniczej, ponieważ w większości

przypadków rzetelne ustawienie dawki gazu wg mapy głównej powoduje, że korekty na mapie RPM bywają nieznaczne. Dużym ułatwieniem kalibracji mapy RPM jest wykorzystanie możliwości wyboru zakresu obrotów do tworzenia mapy głównej (mnożnika). Jest to zadanie bardziej czasochłonne, ponieważ wymaga kilkukrotnego kasowania map dla różnych zakresów obrotów, ale pozwala na bardzo precyzyjną kalibrację. Na uwagę zasługuje możliwość oddzielnej modyfikacji korekt RPM dla każdego z banków silnika. W tym celu należy najpierw przyporządkować poszczególne cylindry/wtryskiwacze do banków sterowania silnika.

5.8.4.1 Banki

Przycisk Banki przenosi do zakładki pozwalającej na przypisanie wtryskiwaczy do poszczególnych banków sterowania silnika dwubankowego (najczęściej 6 lub 8 cyl.). W zakładce tej można także dokonać procentowej korekty dawki gazu dla poszczególnych cylindrów oraz procentowej i wartościowej korekty dla poszczególnych banków.

- **Korekta dla wtryskiwaczy** – istnieje możliwość procentowej korekty wydatku dla poszczególnych wtryskiwaczy. Prawidłowa korekta tylko z obserwacji pracy silnika jest trudna do wykonania. Dlatego w LS Next zastosowaliśmy innowacyjne narzędzie **Test Wtryskiwaczy Gazowych**, które pozwala w pełni automatycznie i bardzo

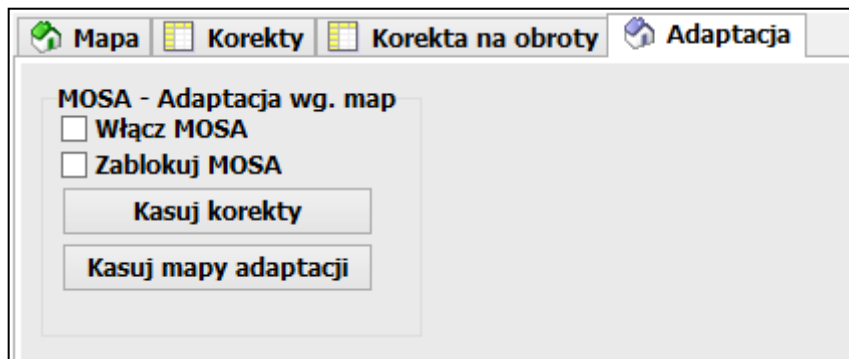
precyzyjnie określić rozbieżności pomiędzy wydatkami wtryskiwaczy. Funkcjonalności ta omówiona jest w innej części opracowania. Warto zauważyć, że korekty dla wtryskiwaczy w tym polu są tożsame z korektami z zakładki Test wtryskiwaczy gazowych.

- Korekta dla banku 2** – czasem można zauważyć w silnikach dwubankowych że połowa z sygnałów wtrysku benzyny różni się wartością od pozostałych. Najłatwiej to zaobserwować w oknie Odczyty w postaci różnej długości pasków czasów wtrysków w polu graficznej prezentacji. Jeżeli takie różnice nie mają stałej tendencji, czyli czasem sygnały danego banku są dłuższe a za chwilę są krótsze nie ma powodu do niepokoju. Jednak gdy obserwujemy stałą tendencję do wydłużania lub skracania części czasów wtrysków może to świadczyć o nieprawidłowości. W pierwszej kolejności należy wyeliminować przyczynę mechaniczną takiej sytuacji np. zamienioną kolejność podłączeń sygnałów benzyny i odpowiednich wtryskiwaczy gazowych, mniejszą wydajność wtryskiwaczy lub dysz itp. W przypadku braku możliwości osiągnięcia zbliżonych wartości czasów wtrysku dla wszystkich wtryskiwaczy (zakładając że na zasilaniu benzynowym jest ok.) można użyć korekt dla banków. Stosując te korekty należy pamiętać że :
 - o ile różnice występują tylko na biegu jałowym najlepiej użyć korekty wartościowej (**ms**),
 - natomiast jeżeli różnice występują przy większych obciążeniach należy zastosować korektę procentową (**%**) i ewentualnie wartościową (ms).
 Korektę wykonujemy dla wtryskiwaczy przypisanych do banku drugiego.
- Przypisanie wtryskiwaczy do banków.** Procedura przypisania wtryskiwaczy do banku drugiego **bez podłączenia do OBD** jest prosta z uwagi na dowolność w wyborze. Oznacza to że dowolną grupę sygnałów które odróżniają się wartością możemy przypisać do dowolnego banku i dokonywać na niej korekt. Jeżeli różnice są niewidoczne, możemy zaniechać przypisywania do banków(brak potrzeby) lub takie różnice wygenerować poprzez odpowiednie ustawienie instalacji. Standartowo wszystkie wtryskiwacze przypisane są do banku pierwszego. Należy pamiętać że w sytuacji podłączenia instalacji do **OBD przyporządkowanie musi uwzględniać banki sterowania sterownika benzynowego** o czym mowa w rozdziale dotyczącym OBD.

5.8.5 Adaptacja Mosa

Adaptacja Mosa jest w pełni automatycznym systemem kalibracji ciągłej instalacji gazowej w trakcie normalnej eksploatacji. System ten podczas jazdy na zasilaniu benzynowym zbiera informacje o pracy silnika w różnych zakresach obciążeń i obrotów, a podczas jazdy na gazie wykorzystując te dane dokonuje dynamicznych korekt celem osiągnięcia parametrów pracy podobnych do tych na zasilaniu benzynowym. System ma ograniczony zakres korekt (ok., 20%) zatem nie może służyć, jako podstawowe narzędzie kalibracji instalacji. Adaptacja nie działa w silnikach bez podciśnienia w kolektorze dolotowym (Valvetronic), oraz w samochodach gdzie przy tych samych zakresach podciśnienia mogą istnieć różne czasy wtrysku (Mazda 98-02). Obsługa systemu ogranicza się do jego aktywacji.

Efekty działania adaptacji Mosa widoczne są w polu **Korekt bieżących** w oknie **Odczyty**



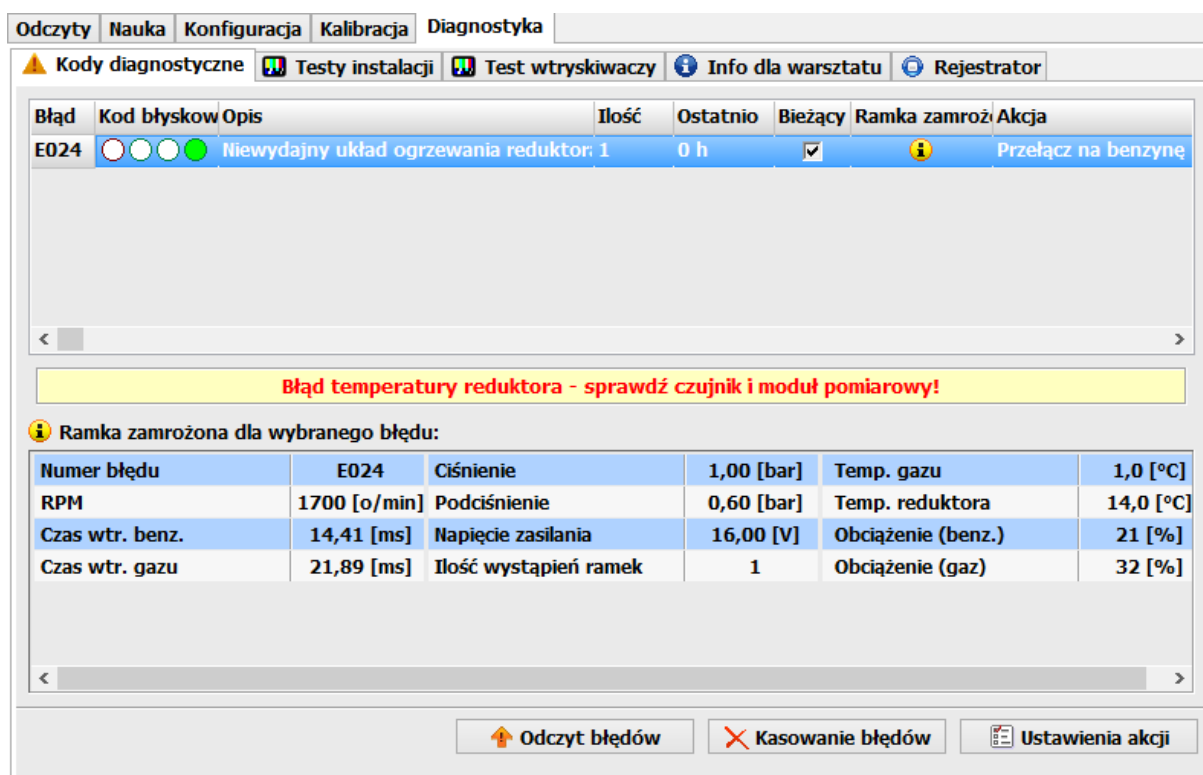
- **Włącz Mosa** – aktywacja/dezaktywacja funkcji
- **Zablokuj Mosa** – blokuje działanie adaptacji pozostawiając dotychczasowe rezultaty
- **Kasuj korekty** – kasuje korekty stworzone przez Mosa, ale nie kasuje zebranych danych (map)
- **Kasuj mapy adaptacji** – kasuje mapy na podstawie, których działa Mosa, ale nie usuwa dotychczas wykonanych korekt.

5.9 Diagnostyka

5.9.1 Kody diagnostyczne.

Okno **Kody diagnostyczne** służy do odczytu zapamiętanych przez sterownik informacji o nieprawidłowościach w działaniu instalacji. Urządzenie monitoruje wiele aspektów działania i po wystąpieniu anomalii jest w stanie zapamiętać warunki powstania błędu, jego częstotliwość, a czasami także może zasugerować rozwiązanie problemu. Na załączonej ilustracji możemy na przykładzie stwierdzić, że:

- w instalacji zaistniał błąd o numerze E024
- jeżeli panel sterujący został tak zaprogramowany (patrz konfiguracja panelu kierowcy) użytkownik mógł zdiagnozować błąd widząc na panelu migającą ostatnią zieloną diodę (całe zestawienie błyskowych kodów błędów w dalszej części)
- nazwa błędu Niewydolny układ ogrzewania reduktora (temperatura reduktora podczas jazdy spadła poniżej 15 st.
- błąd wystąpił jeden raz
- od momentu wystąpienia minęła mniej niż godzina



The screenshot shows the 'Diagnostyka' window with the following components:

- Navigation tabs:** Odczyty, Nauka, Konfiguracja, Kalibracja, Diagnostyka (selected).
- Sub-tabs:** Kody diagnostyczne (selected), Testy instalacji, Test wtryskiwaczy, Info dla warsztatu, Rejestrator.
- Table of diagnostic codes:**

Błąd	Kod błyskow	Opis	Ilość	Ostatnio	Bieżący	Ramka zamrozi	Akcja
E024		Niewydajny układ ogrzewania reduktor: 1	0 h		<input checked="" type="checkbox"/>		Przełącz na benzynę
- Warning box:** Błąd temperatury reduktora - sprawdź czujnik i moduł pomiarowy!
- Frozen frame section:**

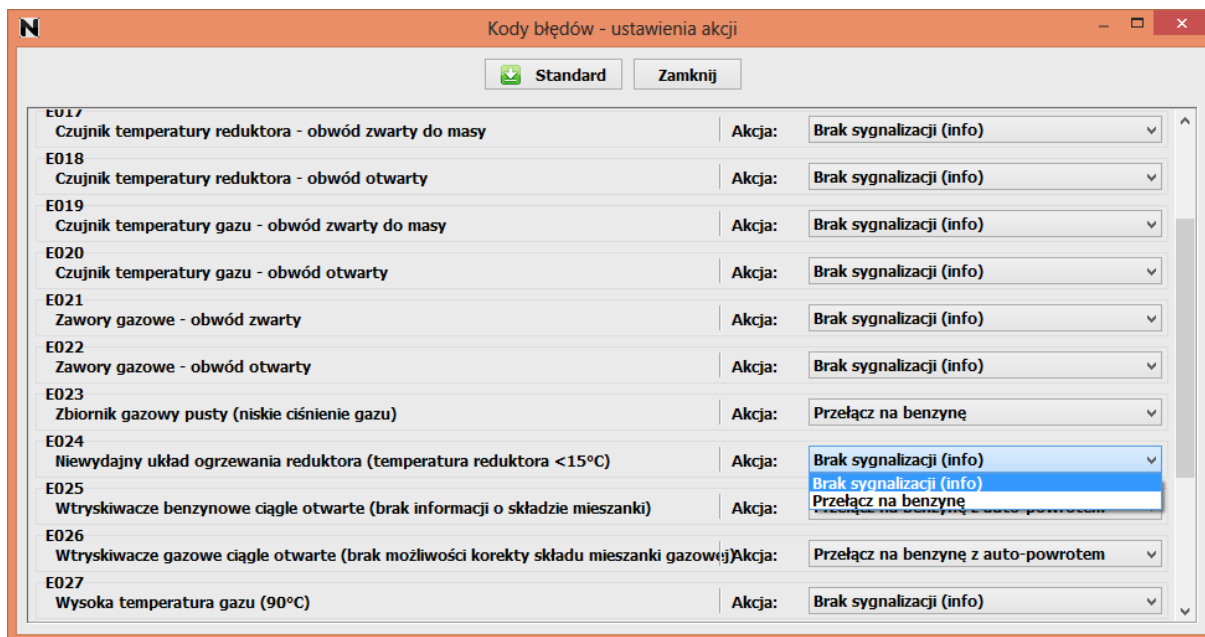
Ramka zamrożona dla wybranego błędu:

Numer błędu	E024	Ciśnienie	1,00 [bar]	Temp. gazu	1,0 [°C]
RPM	1700 [o/min]	Podciśnienie	0,60 [bar]	Temp. reduktora	14,0 [°C]
Czas wtr. benz.	14,41 [ms]	Napięcie zasilania	16,00 [V]	Obciążenie (benz.)	21 [%]
Czas wtr. gazu	21,89 [ms]	Ilość wystąpień ramek	1	Obciążenie (gaz)	32 [%]
- Buttons:** Odczyt błędów, Kasowanie błędów, Ustawienia akcji.

- jest to błąd bieżący, czyli powstał podczas ostatniego cyklu drogowego
- system zapamiętał warunki powstania błędu w tzw. Ramce zamrożonej
- do błędu jest zaprogramowana akcja polegająca na przełączeniu na zasilanie benzynowe.

-Poniżej zobaczyć można warunki, przy jakich wystąpił błąd w postaci ramki zamrożonej.

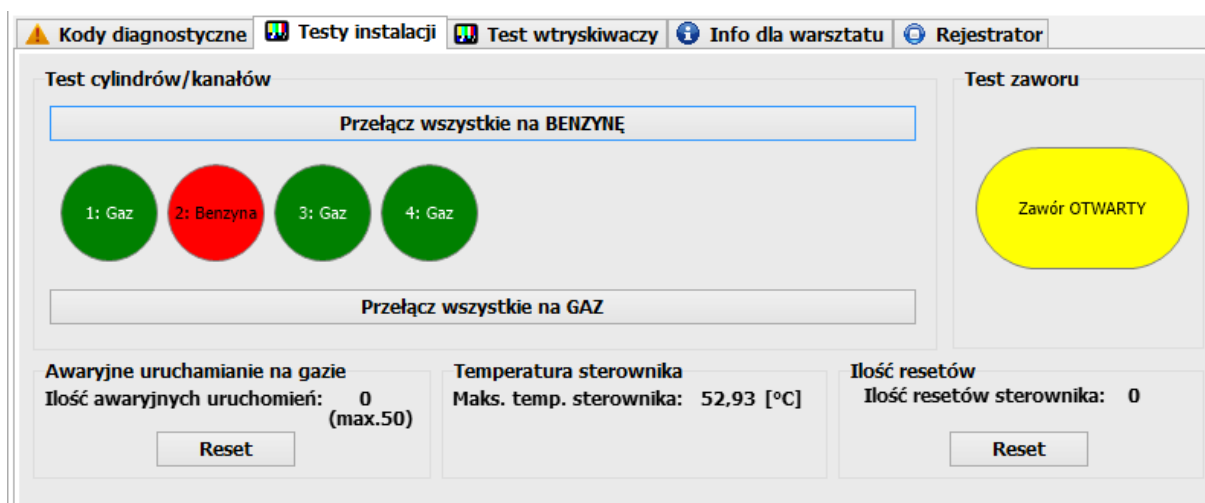
Na dole okna oprócz przycisków odczytu i kasowania błędów znajduje się przycisk Ustawienia Akcji który otwiera nowe okno.



5.9.2 **Ustawienia akcji** – to ciekawe rozwiązanie pozwalające na zaprogramowanie zachowania sterownika, gdy zdarzy się sytuacja nietypowa mogąca być uznana za błąd działania. Przykład: dla błędu zarejestrowanego w poprzedniej ilustracji moglibyśmy wybrać akcję *Brak sygnalizacji (info)* – (niezalecane), co spowodowałoby, że pomimo zarejestrowania spadku temperatury reduktora silnik w dalszym ciągu pracowałby na LPG, a błąd tylko odnotowany byłby w pamięci sterownika.

5.10 Testy instalacji.

Okno wspierające diagnozę instalacji gazowej



- **Test cylindrów/kanałów** – pozwala na wyłączanie i włączanie zasilania gazowego na poszczególne cylindry pozostawiając jednocześnie resztę kanałów na zasilaniu benzynowym. Głównym zastosowaniem funkcjonalności jest sprawdzanie

prawidłowości zastąpienia wtryskiwacza benzynowego odpowiednim wtryskiwaczem gazowym. Funkcja pozwala także na zidentyfikowanie wadliwego wtryskiwacza.

- **Test zaworu** – umożliwia ręczne podawanie napięcia na zawory gazowe
- **Awaryjne uruchamianie na gazie** – sterownik pozwala na uruchomienie tylko na zasilaniu gazowym w przypadku awarii zasilania benzynowego. Jednakże takie uruchamianie silnika, jako sytuacja awaryjna możliwe jest maksymalnie 50 razy, później wymaga zresetowania ograniczenia.

Procedura awaryjnego odpalenia na gazie (warunkiem koniecznym jest temperatura reduktora $> 0^{\circ}\text{C}$):

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 świeci się światłem ciągłym).
6. Uruchomić silnik.

- **Temperatura sterownika** – sterownik zapamiętuje maksymalną temperaturę wewnątrz obudowy. Wystąpienie dużych temperatur może skłaniać do przeniesienia modułu sterownika w mniej nagrzewające się miejsce w komorze silnika. Aktualna temp. Sterownika widoczna jest w oknie Odczyty lub na pasku bocznym (po skonfigurowaniu)
- **Ilość resetów sterownika** – urządzenie zapamiętuje ilość zapisanych ustawień fabrycznych – w tym miejscu można tę informację wyzerować

5.11 Test wtryskiwaczy

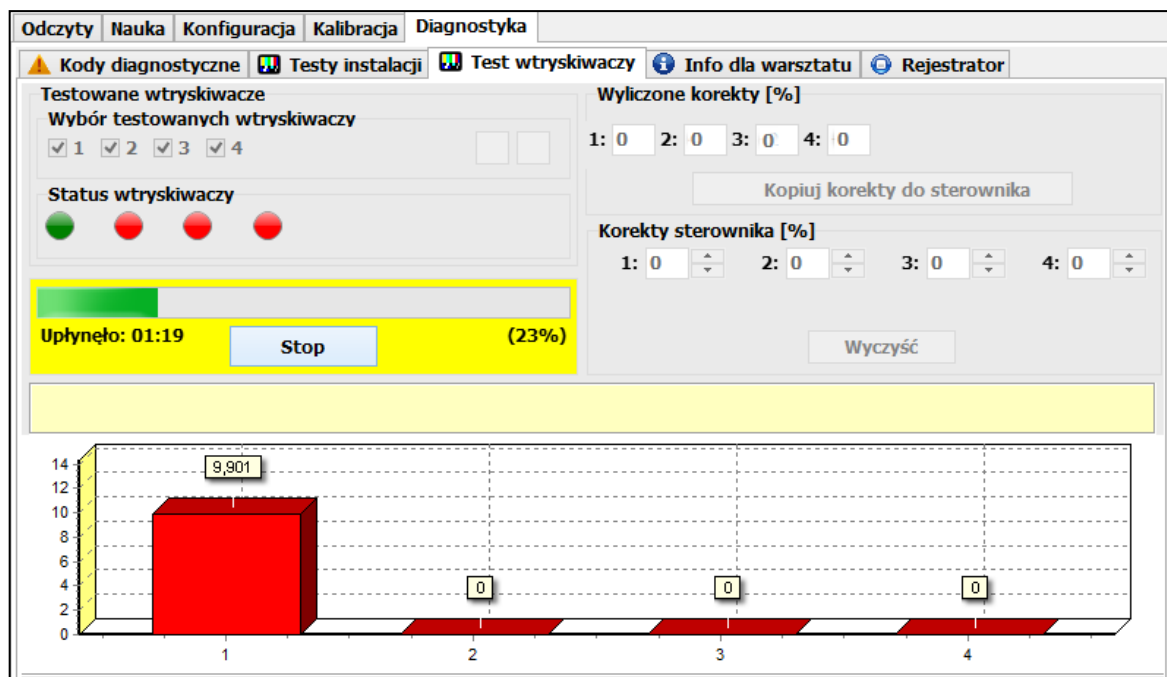
Test wtryskiwaczy to zaawansowane rozwiązanie pozwalające na uzyskanie informacji na temat wydajności poszczególnych wtryskiwaczy gazowych. Jest to procedura całkowicie automatyczna umożliwiająca uzyskanie procentowych różnic wydajności na podstawie których możliwe jest wpisanie do sterownika odpowiednich korekt lub nawet fizyczną kalibrację wtryskiwaczy.

Działanie funkcji omówione zostanie na przykładzie. Aby wynik testu był miarodajny i mieścił się w założonym przez nas poziomie błędów (max 2-3%) należy spełnić pewne warunki:

- Instalacja musi być skalibrowana na tyle, aby na biegu jałowym silnik pracował w miarę stabilnie a przełączanie paliw nie stwarzało ryzyka zgaśnięcia.
- Wszystkie wtryskiwacze możemy uznać za pracujące – wtryskiwacz, który w ogóle nie pracuje może uniemożliwić ukończenie testu.

- Układ gazowy musi osiągnąć stabilną temperaturę tzn. temperatura gazu pracującego na biegu jałowym silnika nie powinna już wzrastać
- Zawór gazowy powinien być zamontowany najlepiej bezpośrednio na reduktorze i musi być sprawny
- Ważne jest, aby podczas testu silnik nie był poddawany zmianą obciążenia. Aby wyeliminować cykliczne załączanie się wentylatora chłodnicy można włączyć ogrzewanie wnętrza samochodu, aby odprowadzić nadmiar ciepła z silnika.

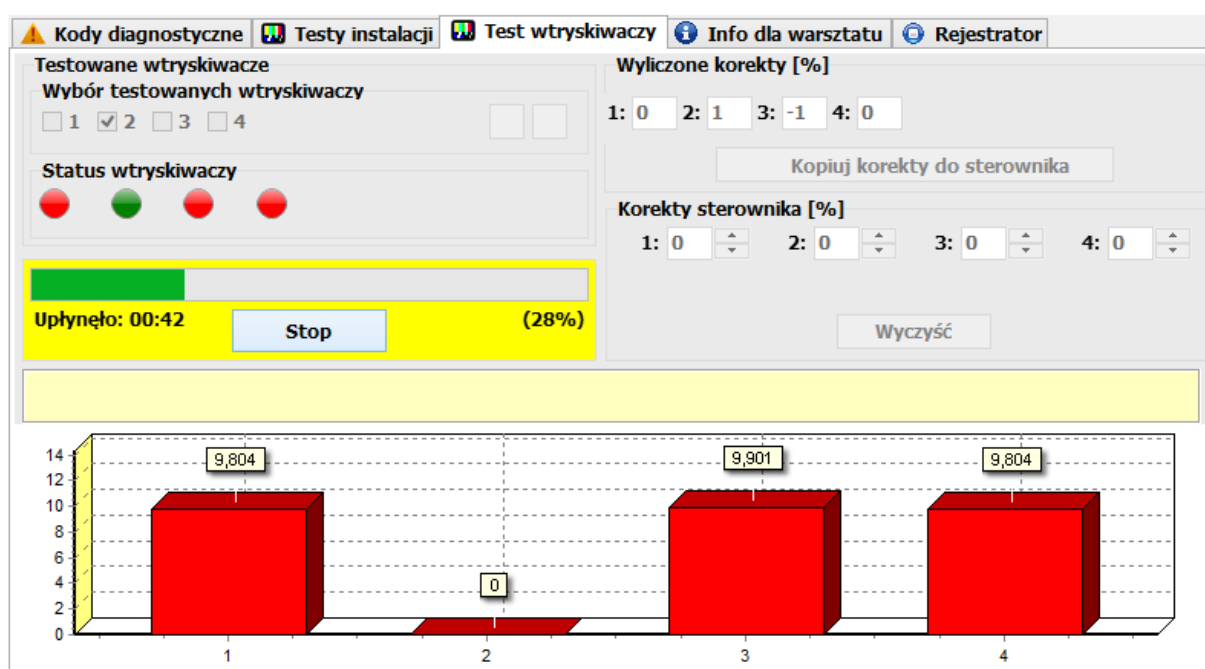
Gdy zapewnione są te warunki można przystąpić do Testu wtryskiwaczy. W tym celu należy po prostu nacisnąć przycisk Start.



W oknie widoczne jest:

- **Wybór testowanych wtryskiwaczy** – zaznaczone będą brały udział w teście. Zalecamy wybór wszystkich zwłaszcza przy pierwszym teście.
- **Status wtryskiwaczy** – kolor ciekły oznacza sprawdzony wtryskiwacz, kolor zmieniający się oznacza wtryskiwacz w fazie testu
- **Pasek postępu** – określa graficznie poziom zaawansowania procedury oraz pozwala na zatrzymanie testu. Przerwanie procesu w jakimkolwiek momencie nie ma wpływu na działanie instalacji gazowej.
- **Wyliczone korekty** – system wyświetli wyniki testu, jako procentowe korekty, jakie należałoby wprowadzić do sterownika, aby każdy z cylindrów dostawał identyczną porcję gazu.

- Korekty sterownika** – za pomocą przycisku Kopiuj korekty do sterownika można wyliczone odchyłki wprowadzić urządzenia. Korekty sterownika widoczne są też w oknie konfiguracji banków, o czym mowa w innej części opracowania. Korekta elektroniczna dawek gazu jest ostatecznością. Najpierw należy sprawdzić czy można usunąć rozbieżności w inny sposób, np. kalibrując wtryskiwacze. Niektóre typy wtryskiwaczy można skalibrować wspierając się wynikami testu wtryskiwaczy. W tym celu należałoby zmniejszyć skok tłoczka dla wtryskiwaczy, których graficzne słupki wydajności są dłuższe i analogicznie zwiększyć skok tych o mniejszych słupkach. Oczywiście taka procedura wymaga nieco doświadczenia, ale pozwala na kalibrację wtryskiwaczy bez konieczności demontażu ich z pojazdu. W celu skrócenia operacji można do dalszej diagnozy wybrać wtryskiwacze, które mamy zamiar kalibrować – dane z nich będą przyrównane do reszty wtryskiwaczy.



Interpretacja wyników. Kilku procentowe odchyłki są normalnym zjawiskiem nawet dla renomowanych wtryskiwaczy. W razie niepewności należy test powtórzyć i dopiero wtedy zastosować korekty. Dla 5-10% odchyłki można zastosować korekty programowe, ale już kilkunastoprocentowe rozbieżności mogą oznaczać konieczność naprawy lub wymiany wtryskiwaczy.

5.12 Info dla warsztatu.

Okno przeznaczone dla montażysty celem monitorowania pracy instalacji i wpływu osób postronnych w jej działaniu.

Kody diagnostyczne
 Testy instalacji
 Test wtryskiwaczy
 Info dla warsztatu
 Rejestrator

Kod tego komputera

3E94-7165

Lista zmian

Pierwsza modyfikacja ustawień

Data: 2013-03-26 18:17

Kod komputera: 6F54-6574

Lista ostatnich zmian

Data	Kod komputera
2013-05-25 17:35	3E94-7165
2013-05-20 18:54	3E94-7165

Przeglądy

Przelicznik czas/dystans 1h = 50 [km]

Następny przegląd Wyłączone [km]

Pozostały dystans 0 [km]

Czas pracy sterownika [dni:godz:min:sek]

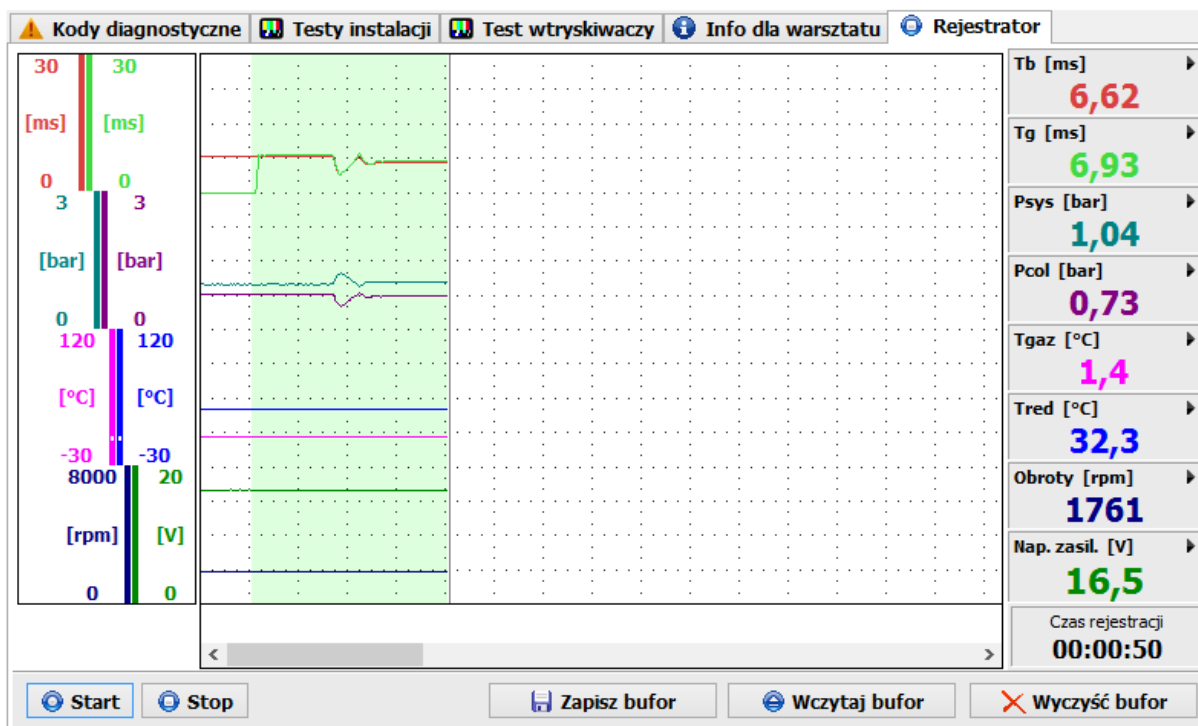
Na benzynie: 0:09:44:57 Całkowity: 1:20:11:51

Na gazie: 1:10:26:54

- **Kod komputera** – wyświetla kod podłączonego aktualnie komputera
- **Pierwsza modyfikacja ustawień** – zapamiętany kod komputera, z którego dokonano pierwszej modyfikacji oraz datę.
- **Lista ostatnich zmian** – zapamiętywanie dat i kodów komputerów dla ostatnich zmian w ustawieniach. Przeglądanie ustawień nie jest odnotowywane.
- Funkcja **Przeglądy** pozwala na ustawienie przypominania użytkownikowi o konieczności wykonania przeglądów okresowych. Funkcja działa na zasadzie czasu pracy, zatem należy wybrać odpowiedni przelicznik czasu na dystans. Dla przykładu, jeśli założymy, że w ciągu godziny średnio pojazd pokonuje 50 km a następny przegląd ustawimy na 10000 km po 200 godzinach użytkownik zacznie być informowany. Sygnał składa się z 10 krótkich dźwięków buzzera słyszalnych po uruchomieniu silnika.
- **Czas pracy sterownika** – zapamiętywany jest czas pracy na zasilaniu gazowym i osobno benzynowym.

5.13 Zakładka Rejestrator

Rejestrator to narzędzie do obserwacji parametrów instalacji w dłuższym okresie czasu. W LS Next rejestrator pozwala na zapis z ponad 50 wartości w tym także dane samochodowego OBD. Po prawej stronie okna znajduje się lista parametrów, które będą wyświetlane i zapisywane w pamięci. Lista ta może być dowolnie konfigurowana. W połączeniu z danymi wyświetlanymi na pasku bocznym z lewej strony możemy mieć podgląd na 15 parametrów.

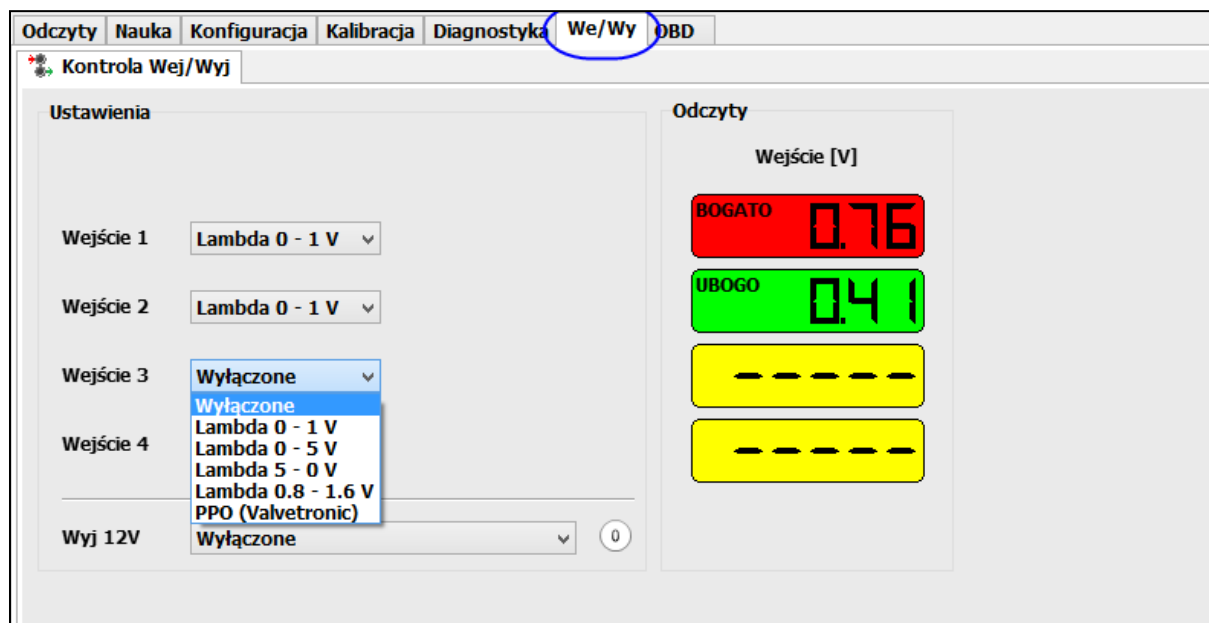


Podczas pracy na zasilaniu gazowym tło wykresu ma kolor zielony. Dane z rejestratora możemy w każdej chwili zapisać do pliku, aby móc wykorzystać go w innym momencie. Po zatrzymaniu rejestracji sygnałów możemy dokonać ich analizy. W tym celu można przesuwając pionową linię początkową wykresu i obserwować zmienność wartości parametrów w czasie i ich wzajemne zależności. Szczególnie ciekawym zastosowaniem rejestratora jest wyświetlanie wartości korekt długo i krótko terminowych i porównywanie ich np. z czasami wtrysku benzyny. Może być to sposobem na szybką kalibrację systemu.

6 Funkcje dostępne dla sterowników w wersji PLUS, oraz PRO

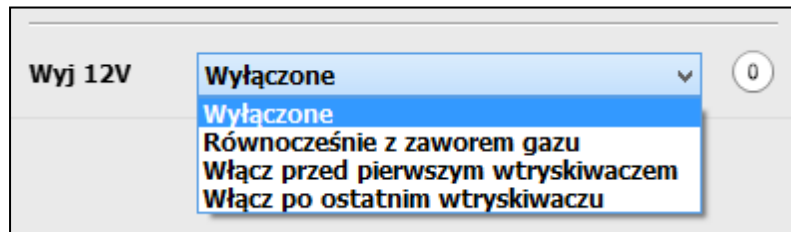
6.1 Zakładka WE-WY (wejścia wyjścia)

Sterowniki posiadające dwa złącza elektryczne, niezależnie od ilości cylindrów mają zdolność do obsługi dodatkowych kanałów sygnałowych. Po nawiązaniu połączenia z takim sterownikiem program udostępnia dodatkową zakładkę zawierającą pola wyboru i konfiguracji tychże sygnałów.



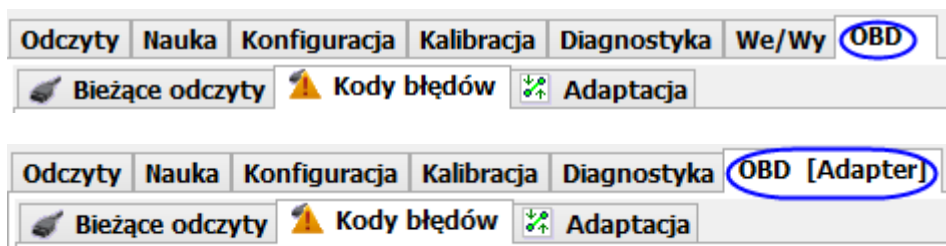
- **Wejście 1** – obsługuje sygnał podłączony za pomocą przewodu **szaro-białego** z szarej wiązki – możliwe podłączenie dowolnej sondy napięciowej
- **Wejście 2** – obsługuje sygnał podłączony za pomocą przewodu **żółto-białego** z szarej wiązki – możliwe podłączenie dowolnej sondy napięciowej
- **Wejście 3** – obsługuje sygnał podłączony za pomocą przewodu **fioletowo-białego** z szarej wiązki – możliwe podłączenie dowolnej sondy napięciowej, oraz przetwornika przepływomierza. Urządzenie to zamienia sygnał z przepływomierza Siemens lub Bosch na sygnał imitujący wartość podciśnienia. Głównym jego zadaniem jest wykorzystanie wartości przepływu powietrza, jako wyznacznika obciążenia silnika, celem możliwości stworzenia map wtrysku.
- **Wejście 4** – obsługuje sygnał podłączony za pomocą przewodu **niebiesko-białego** z szarej wiązki – możliwe podłączenie dowolnej sondy napięciowej, oraz rezystancyjnych czujników temperatury lub reduktora

- **Wyjście 12 V.** Pozwala na zaprogramowanie załączania napięcia na przewodzie **niebiesko-czerwonym** w szarej wiązce elektrycznej. Pojawienie się napięcia informowane jest za pomocą znacznika zmieniającego kolor na czerwony. Z powodu ograniczenia prądowego zaleca się stosowanie przekaźnika do zasilania sterowanych urządzeń. Możliwe jest załączanie napięcia wg trybów widocznych na ilustracji.



7 Funkcje dostępne tylko dla sterowników w wersji PRO, lub zintegrowanych z OBD za pomocą Adaptera OBD

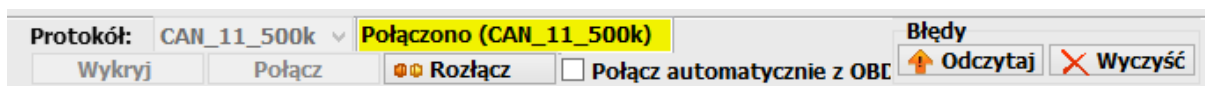
Niezależnie od sposobu podłączenia do samochodowego OBD, sterownik wykrywa taką konfigurację i udostępnia zakładkę o nazwie OBD pozwalającą na obsługę tego zakresu funkcji.



Górna ilustracja pokazuje wygląd paska zakładek podczas połączenia ze sterownikiem w wersji PRO, dolny natomiast zakładkę, która pojawia się, gdy integracji dokonamy za pomocą Adaptera OBD. Jest to jedyna różnica w wyglądzie i działaniu programu ze względu na sposób podłączenia. Wykorzystanie Adaptera OBD daje takie same efekty jak zastosowanie sterownika w wersji PRO, natomiast może być wskazane, jeśli integracja z OBD pojazdu ma być wykonana tylko na określony czas. Zastosowanie sterownika w wersji PRO pozwala na zmniejszenie ilości połączeń.

7.1 Stałe elementy okna OBD

U dołu okna OBD widoczne są elementy wspólne dla wszystkich zakładek



- **Protokół** – 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.
- **Rozłącz** – przerywa połączenie OBD
- **Połącz automatycznie z OBD** – zaznaczenie tej opcji sprawia, że połączenie ze sterownikiem OBD będzie nawiązywane automatycznie po wykryciu startu silnika. System czeka 30 sekund od pojawienia się zasilania, po czym łączy się automatycznie.
- **Pasek stanu** – pokazuje aktualny stan nawiązanego połączenia.

7.2 Zakładka **Bieżące odczyty**

Okno pozwala na odczyt parametrów udostępnianych przez system OBD silnika. Opcje wyboru przy parametrach wskazują, które z wartości mają być przekazywane. Jeśli niektóre z parametrów nie są wyświetlane oznaczać to może, że nieprzekazywane są ze sterownika benzynowego.

Odczyty Nauka Konfiguracja Kalibracja Diagnostyka OBD [Adapter]

Bieżące odczyty Kody błędów Adaptacja

Korekty

	Bank 1	Bank 2	
Krótkoterminowa (STFT)	<input checked="" type="checkbox"/> -3.1	-----	[%]
Długoterminowa (LTFT)	<input checked="" type="checkbox"/> 0.0	-----	[%]

Bieżące odczyty

RPM	<input checked="" type="checkbox"/>	871	[obr/min]
Prędkość	<input type="checkbox"/>	-----	[km/h]
Obciążenie	<input type="checkbox"/>	-----	[%]
Temperatura płynu chłodzącego	<input type="checkbox"/>	-----	[°C]
Ciśnienie w kolektorze dolotowym (MAP)	<input checked="" type="checkbox"/>	0.33	[bar]
Kąt wyprzedzenia zapłonu	<input type="checkbox"/>	-----	[°]
Temperatura w kolektorze dolotowym (IA)	<input type="checkbox"/>	-----	[°C]
Przepływomierz (MAF)	<input type="checkbox"/>	-----	[g/sek]
Otwarcie przepustnicy (TPS)	<input type="checkbox"/>	-----	[%]
Ciśnienie paliwa	<input type="checkbox"/>	-----	[bar]

Czujniki tlenu

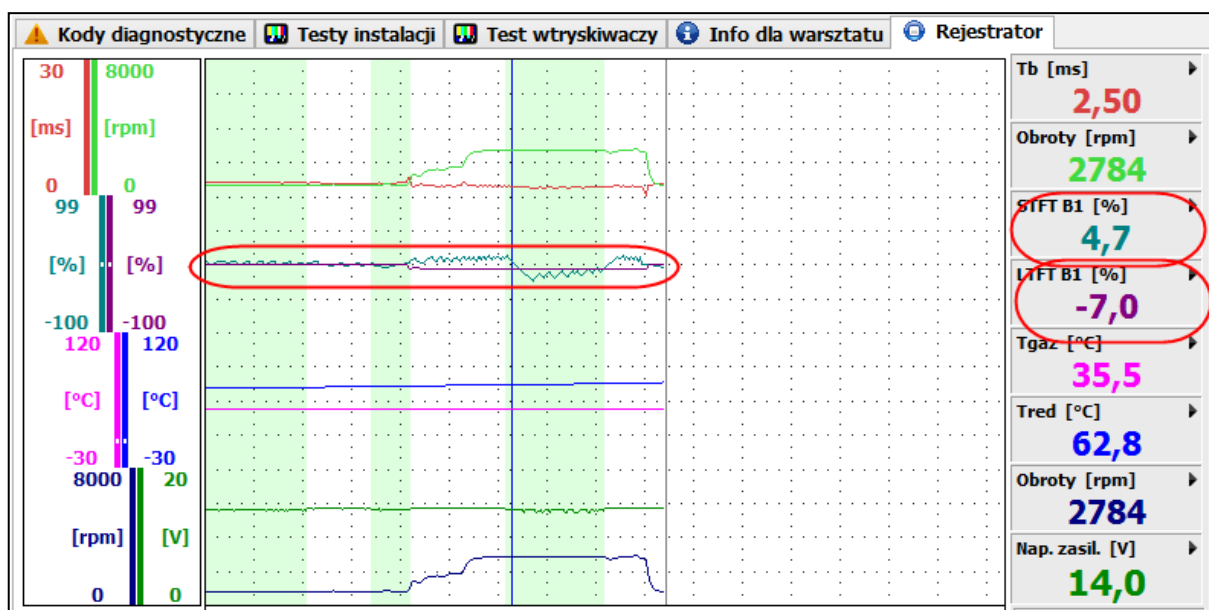
	Bank 1	Bank 2	
Lambda 1	<input checked="" type="checkbox"/> 0.60	-----	[V]
Lambda 2	<input checked="" type="checkbox"/> 0.42	-----	[V]
UEGO	-----	-----	[mA]
	-----	-----	[A]

Tryb pracy układu paliwowego

Bank 1: **Pętla zamknięta**

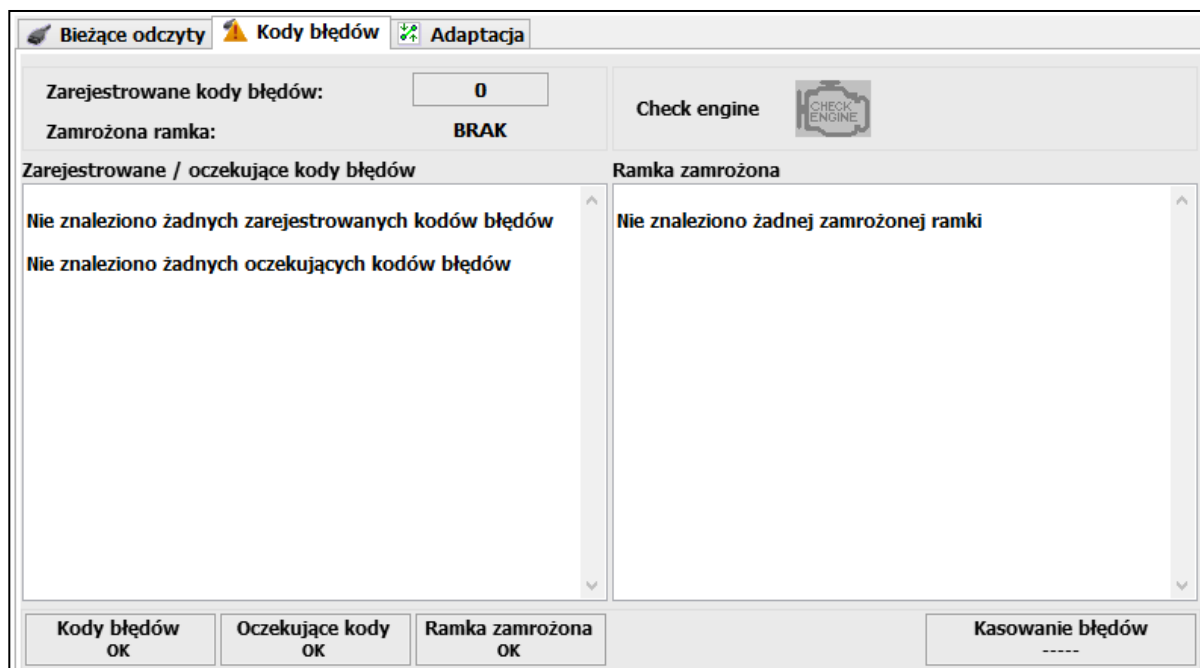
Bank 2: -----

Wszelkie informacje z tego okna dostępne są także na widocznym zawsze pasku bocznym (po wybraniu danych do wyświetlania), a także w oknie rejestratora



7.3 Kody błędów

Sterownik posiada możliwość odczytu i kasowania błędów sterownika benzyny. Poza samym błędem pokazywane są także warunki powstania usterki w postaci ramki zamrożonej. Większość systemów OBD do kasowania błędów wymaga stanu włączonego zapłonu (silnik niepracujący), dlatego należy zapewnić, aby zasilanie po kluczyku, z którego korzysta LS Next nie zanikało po pewnym czasie przerywając komunikację.



7.4 Adaptacja

LS Next Pro oprócz możliwości diagnostycznych posiada rozbudowaną możliwość korekty zasilania gazowego na podstawie danych OBD a w szczególności korekt długo i krótkoterminowych (STFT i LTFT), dla każdego z banków sterowania silnika. Działanie Adaptacji OSA może w zauważalny sposób poprawić działanie instalacji. Niestety najbardziej zaawansowane algorytmy nie są w stanie poprawić instalacji, w której występują usterki, błędy montażu lub system benzynowy nie działa prawidłowo.

Adaptacja OSA jest zaprojektowana, jako uniwersalne narzędzie do wspomaganie instalacji gazowej, jednak różnorodność rozwiązań elektroniki samochodowej wskazuje na konieczność każdorazowej obserwacji zachowania sterownika benzyny po włączeniu mechanizmów adaptacji. W szczególności ważne jest odpowiednie dobranie parametrów działania, a także poprawne przypisanie kanałów wtryskiwaczy do banków sterowania silnika (najczęściej 6 i 8 cylindrów)

Bieżące odczyty **Kody błędów** **Adaptacja**

OSA - OBD System Adaptation

☒ **Włącz OSA** **Reset**

Typ adaptacji: bazująca na obrotach i Tb

☐ **Minimalne obroty** 1200

Max. korekta 25 [%]

☐ **Odwrotne korekty OBD**

☐ **Zaawansowana korekta biegu jałowego**

Baza STFT 0 [%] **Zakres STFT** 2 [%] **Akceptowalny zakres STFT** STFT [%]: -2 -> 2

☒ **Kontrola LTFT**

Baza LTFT B1 0 [%] **Akceptowalny zakres LTFT B1** LTFT B1 [%]: -2 -> 2

Baza LTFT B2 0 [%] **Zakres LTFT** 2 [%] **Akceptowalny zakres LTFT B2** LTFT B2 [%]: -2 -> 2

Aktualna korekta OSA B1 [%]: -1

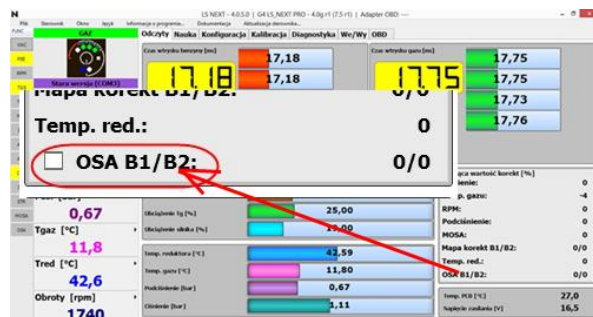
Aktualna korekta OSA B2 [%]: 0

Banki...

BANK 1 (Wtr: 1, 2, 3, 4)

BANK 2 (Brak)

- **Włącz OSA** – włącza lub wyłącza działanie mechanizmów adaptacji. W przypadku integracji za pomocą Adaptera OBD, może zaistnieć sytuacja, że po odłączeniu Adaptera sterownik LS Next w dalszym ciągu może korzystać z zapamiętanych korekt, natomiast nie widoczna jest wtedy zakładka OBD. Aby móc włączyć lub wyłączyć korekty zapisane przez OSA należy użyć pola korekt bieżących w zakładce Odczyty.

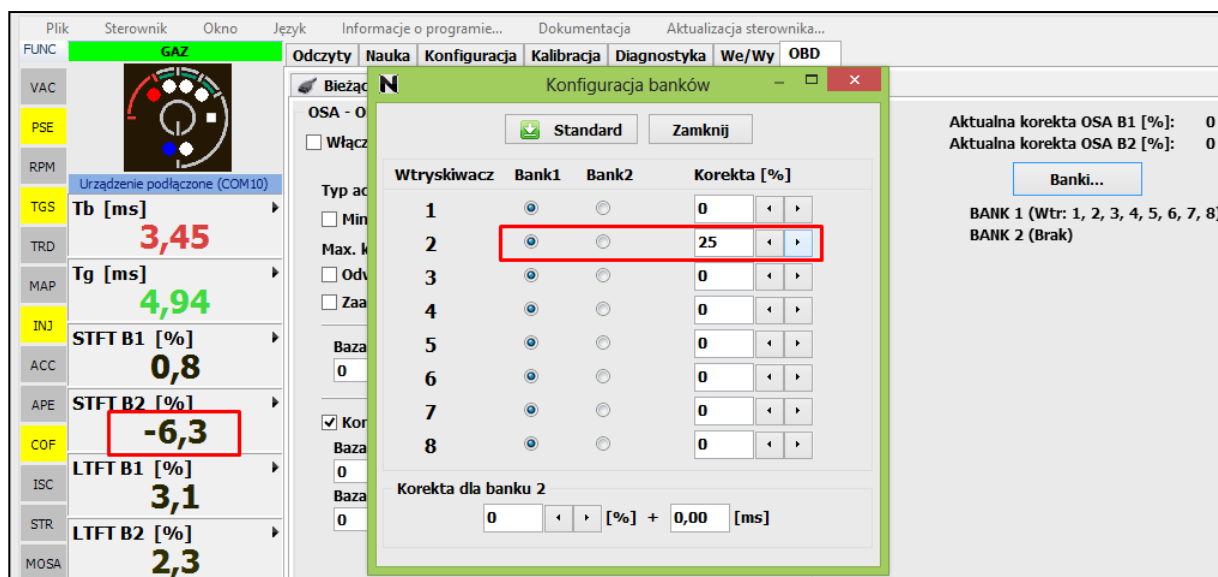


- **Reset** – zeruje korekty wprowadzone przez OSA
- **Typ Adaptacji** – wybór parametrów wg, których adaptacja dokonuje zmian
 - bazująca na obrotach i czasach wtrysku
 - bazująca na obrotach
- **Minimalne obroty** – możliwość ustanowienia dolnej granicy obrotów działania adaptacji – zalecana w przypadku, gdy działanie na biegu jałowym nie przynosi oczekiwanych rezultatów
- **Maksymalna korekta** – zakres dopuszczalnych korekt wprowadzanych przez OSA
- **Zaawansowane korekty biegu jałowego** – funkcja wspierająca działanie OSA dla biegu jałowego
- **Baza STFT, Zakres STFT** – wartość korekty krótkoterminowej, którego celem ma być działanie adaptacji OBD przy założeniu dopuszczalnego zakresu.

- **Kontrola LTFT** – zaznaczenie opcji (zalecane) powoduje włączenie do algorytmu obliczania korekt wartości korekty długoterminowej sterownika benzynowego
- **Baza LTFT, zakres LTFT** – analogicznie jak dla STFT warunki graniczne wyliczania korekt. W przypadku LTFT może konieczne być ustalenie wartości dla obu banków sterowania. Ustalenie wartości docelowych LTFT może być trudne szczególnie, gdy samochód zasilany był już LPG. Często wartość parametru różna jest dla różnych obrotów i zakresów obciążeń silnika. W takim przypadku można zastosować wartość średnią lub najczęściej występującą. Bezpieczne jest wybranie wartości docelowej 0.
- **Aktualna korekta OSA Bank 1, 2** – wyliczone korekty działające w danej chwili – widoczne są także w oknie Odczyty.

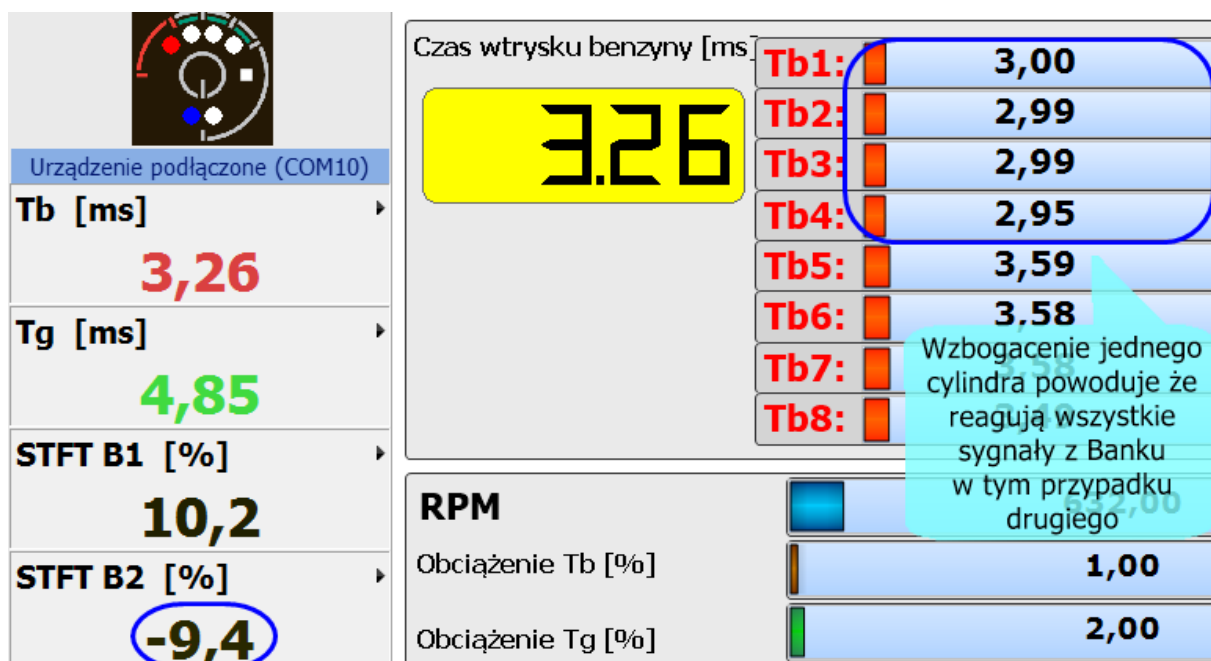
7.4.1 Bank 1, Bank 2 – informacja o przyporządkowaniu kanałów/cylindrów do banków sterowania.

Banki – otwiera nowe okno omawiane także w zakładce Kalibracja/Mapa RPM/Banki. W tym miejscu jej najważniejszą funkcją jest przypisanie wtryskiwaczy do banków. Odpowiednie przyporządkowanie jest sprawą kluczową w pozytywnym działaniu adaptacji OBD w silnikach dwubankowych. Co więcej zły wybór lub jego zaniechanie w takich silnikach zamiast poprawić działanie instalacji może ją całkowicie zepsuć. W LS Next procedura doboru wtryskiwaczy do banku sterowania może być szybka i prosta. Aby sprawnie dokonać tej operacji dobrze jest skonfigurować pasek boczny tak, aby widoczne były wartości krótko i długoterminowe obydwu banków np. tak jak na ilustracji:

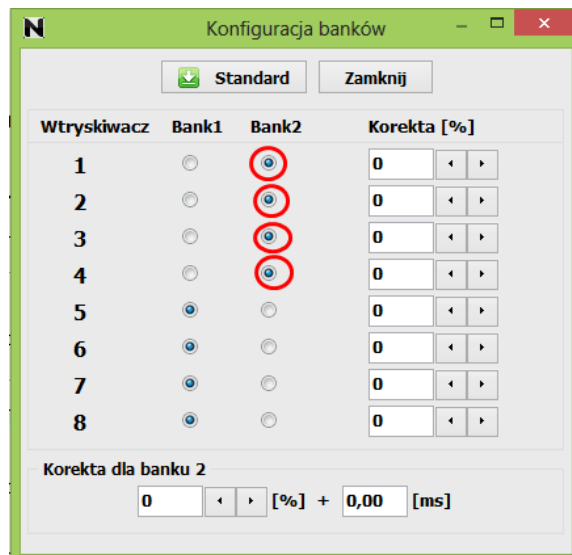


Wzbogacając poszczególne cylindry należy zaobserwować, który z banków silnika reaguje zmieniając wartość korekty STFT. Na załączonym przykładzie wzbogacono cylinder drugi i nastąpiła zmiana ujemna w banku 2. Czasami wyraźniejsza może być reakcja na zubażanie cylindrów. Następnie należy wyzerować korektę dla wtryskiwacza (można od razu przypisać go do banku 2), odczekać chwilę na powrót

korekt OBD do normy oraz przeprowadzić procedurę dla pozostałych wtryskiwaczy. Można także zaobserwować, które z pozostałych sygnałów benzyny zmieniły długość razem z korygowanym wtryskiwaczem i całą grupę odpowiednio przypisać.



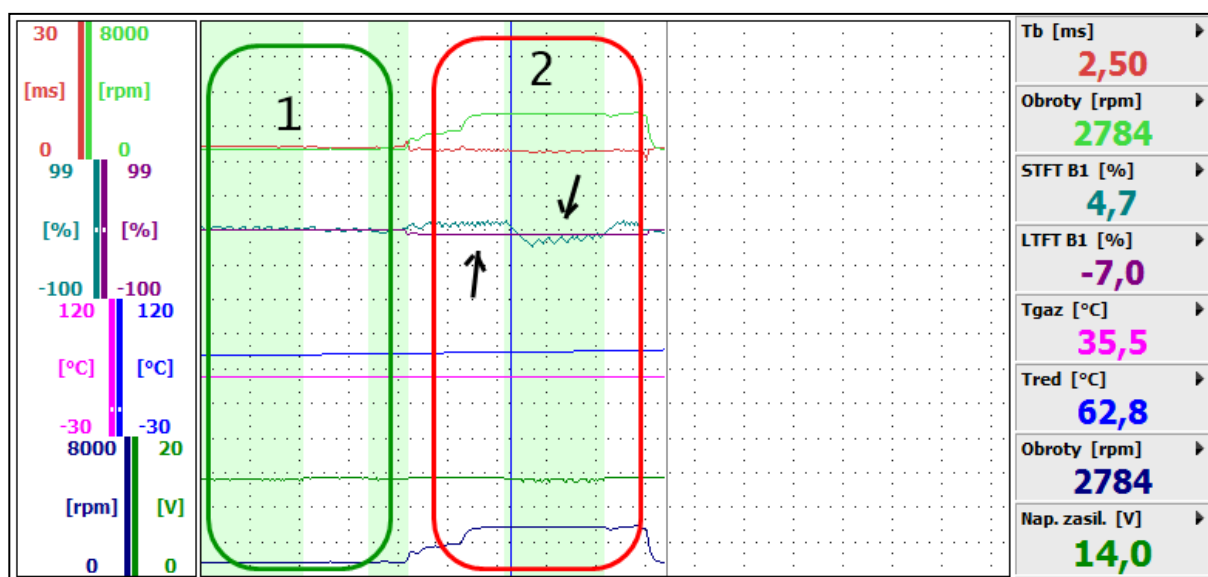
Wystarczy tylko odpowiednio zaznaczyć cylindry w oknie konfiguracji banków i można korzystać z wszystkich funkcjonalności OBD



- 7.5 Wykorzystanie możliwości systemu adaptacji OBD OSA
- LS Next pozwala na wykorzystanie funkcjonalności połączenia z samochodowym OBD w celu precyzyjnego ustawienia dawki paliwa gazowego. Istnieje możliwość wykorzystania mechanizmów OBD w różnoraki sposób.
- 7.5.1 **Stała kalibracja systemu gazowego** na podstawie danych z OBD. Najbardziej naturalne rozwiązanie. System na bieżąco monitoruje zmiany korekt długo i krótko terminowych i na ich podstawie dokonuje zmian w modelu wtrysku. Z powodów

ergonomicznych najłatwiej dokonać takiej integracji za pomocą sterownika w wersji PRO

- 7.5.2 **Podłączenie do systemu OBD na czas kalibracji.** Najwygodniej w tym celu zastosować Adapter OBD firmy KME, który w pełni wykorzystuje możliwości sterownika LS Next. Podgląd wyświetlanych np. na pasku bocznym parametrów bieżących OBD umożliwia precyzyjną i szybką kalibrację gazu. Szczególnie polecane rozwiązanie dla samochodów bez podciśnienia w kolektorze. Operacja ustawiania dawki gazu może być jeszcze sprawniejsza, gdy wykorzystamy w tym celu Rejestrator z zakładki Diagnostyka. Jak wcześniej zaznaczyliśmy rejestrator może po odpowiednim skonfigurowaniu wyświetlać i zapamiętywać dane także z OBD.



Na przykładowej ilustracji można zauważyć, że w pierwszej fazie diagnozy (1) silnik pracował na biegu jałowym i wtedy zarówno dla zasilania benzynowego jak i gazowego korekty LTFT i STFT oscylowały w podobnych wartościach. Natomiast, gdy obroty podniesione do 2500-3000 zaobserwować można ujemne korekty STFT dla zasilania gazowego, co świadczy o zbyt bogatej mieszance. Spostrzegawczy użytkownik zauważyć może dodatnie korekty dla zasilania benzynowego, ale są one reakcją systemu benzynowego na zaniżoną korektę LTFT, która zdążyła się już wygenerować podczas pracy silnika na źle ustawionym zasilaniu gazowym. Oczywiście rejestrator pozwala na zapis dłuższych cykli jezdnych przy różnych warunkach, co pozwala na analizę potrzebnych zmian.

- 7.5.3 **Podłączenie na czas potrzebny do zebrania map korekt OBD.** Czasami stosuje się pozostawienie połączenia z OBD samochodu na pewien czas celem zebrania korekt dla całego zakresu pracy silnika. Sterownik zapisuje te dane i można je przenieść za pomocą funkcji Zapisz/Odczytaj z menu Plik do sterownika, który nie ma połączenia z OBD.

