



Instrukcja podłączenia i programowania sterowników

STAG 500 GO 4



10R-06 9302
67R-03 9303
110R-04 15003 "M"

(instrukcja dostępna jest także w programie diagnostycznym oraz
na www.ac.com.pl)

ver. 1.5 2026-05-20



AC S.A.

15-181 Białystok, ul. 42 Pułku Piechoty 50

tel. +48 85 743 81 00

www.ac.com.pl | biuro@ac.com.pl

Spis treści

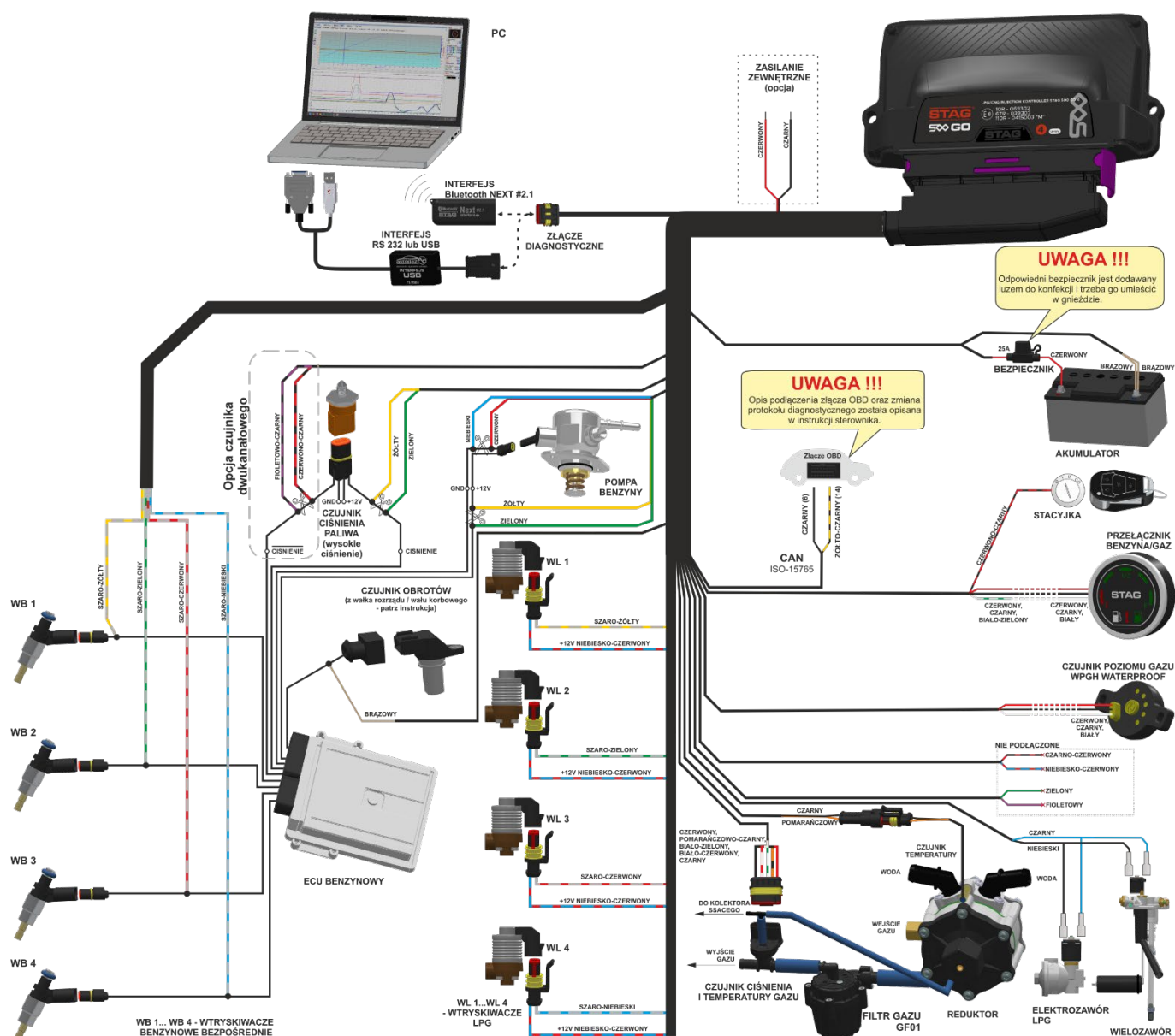
1	Podłączenie instalacji	3
1.1	Schemat podłączenia STAG 500 GO 4	3
1.2	Schemat podłączenia STAG 500 GO 4 + STAG ISR	4
1.3	Schemat podłączenia STAG 500 GO 4 + STAG HPPE	5
1.4	Konfiguracja protokołu diagnostycznego	5
1.5	Dobór reduktora	6
1.6	Dobór dysz wtryskiwaczy	7
2	Opis programu diagnostycznego AC STAG	7
2.1	Podłączenie sterownika do PC	7
2.2	Wersja aplikacji diagnostycznej AC STAG	10
2.3	Menu główne	10
2.4	Parametry sterownika	12
2.5	Sygnały, wtryskiwacze, centralka	17
2.6	Autokalibracja	19
2.7	Oscyloskop	20
2.8	Błędy	21
2.8.1	Błędy sterownika gazowego	21
2.8.2	Komunikaty sterownika gazowego	23
2.8.3	Błędy sterownika silnika	24
2.9	Mapa mnożnika	25
2.10	Mapa korekcji obrotów	27
2.11	Mapa „Korekcja temperatury gazu”	28
2.12	Mapa „Korekcja ciśnienia gazu”	28
2.13	Mapa korekcji MAP (mapa autoadaptacji)	29
2.14	Opóźnianie wtrysku	30
2.15	Ciśnienie w listwie	30
2.16	Czytnik parametrów OBDII/EOBD	30
2.17	Rejestrator cyfrowy	33
2.18	Przyporządkowanie wtryskiwaczy gazowych do odpowiedniego banku	33
2.19	Autoadaptacja	34
2.19.1	Tryb OBD	35
2.20	Aktualizacja sterownika	36
2.21	Diagnostyka i serwis	37
2.21.1	Diagnostyka (test elementów wykonawczych)	37
2.21.2	Serwis	38
3	Programowanie sterownika STAG 500 GO 4	38
3.1	Autokalibracja i ręczne ustawianie sterownika	38
3.2	Poprawka od temperatury gazu	38
3.3	Centralka LED-600	39
3.4	Automatyczna kalibracja wskaźnika poziomu gazu	41
3.5	Sygnały dźwiękowe	41
4	Interfejs komunikacyjny Bluetooth	41
5	Dane techniczne	43
6	Gwarancja ograniczenia / wyłączenia	43

1 Podłączenie instalacji



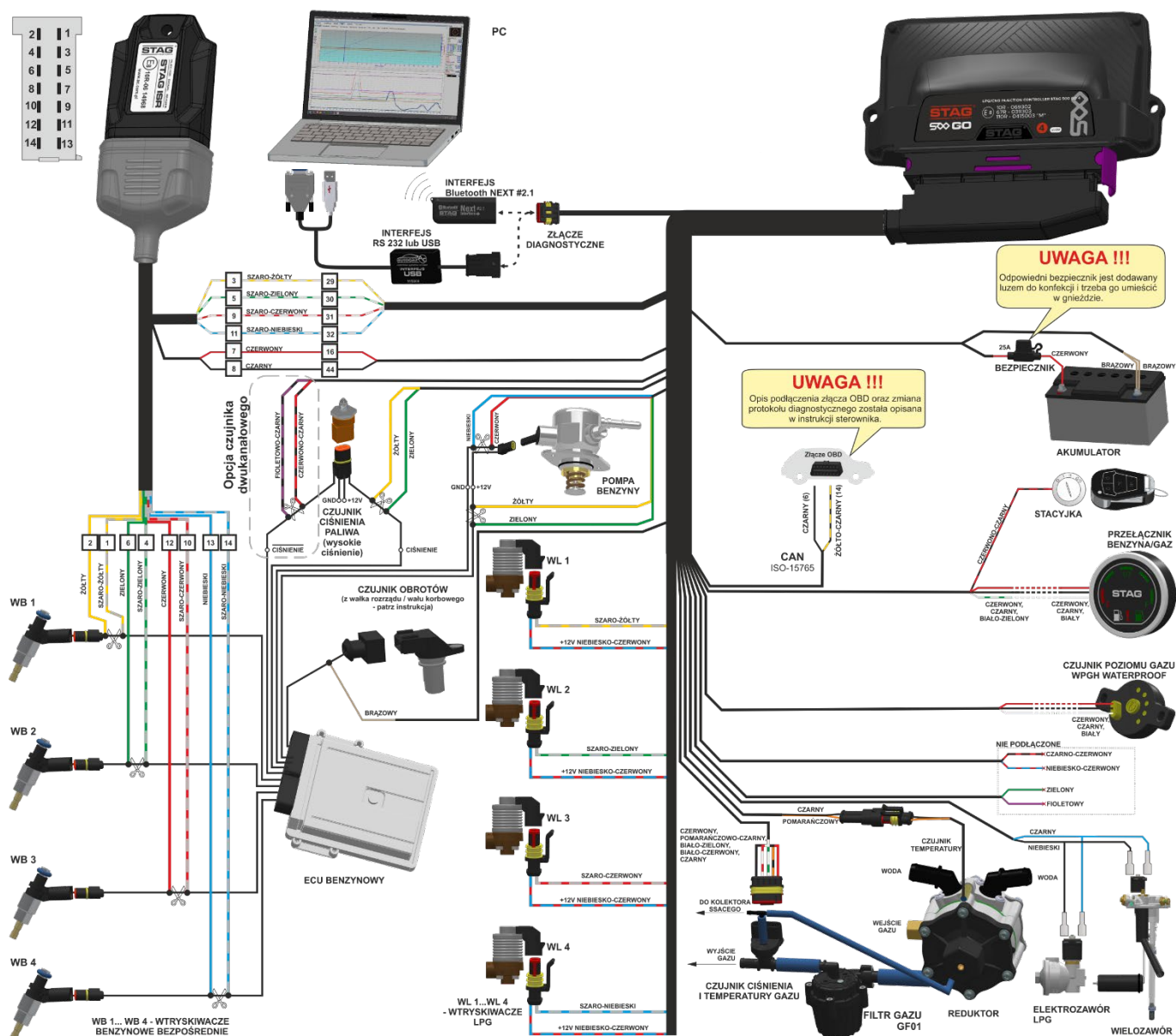
Aby zapewnić długotrwałe i prawidłowe działanie instalacji gazowych STAG w przypadku pojazdów wyposażonych w tryb START/STOP, należy montować zawory podwyższonej trwałości. Zawory takie powinny być oznaczone dodatkowymi symbolami "H3", oznaczającymi wytrzymałość do 1,000,000 przełączeń, zgodnie z paragrafem 4.7 aneksu 3 regulaminu 67, rewizja 4.

1.1 Schemat podłączenia STAG 500 GO 4



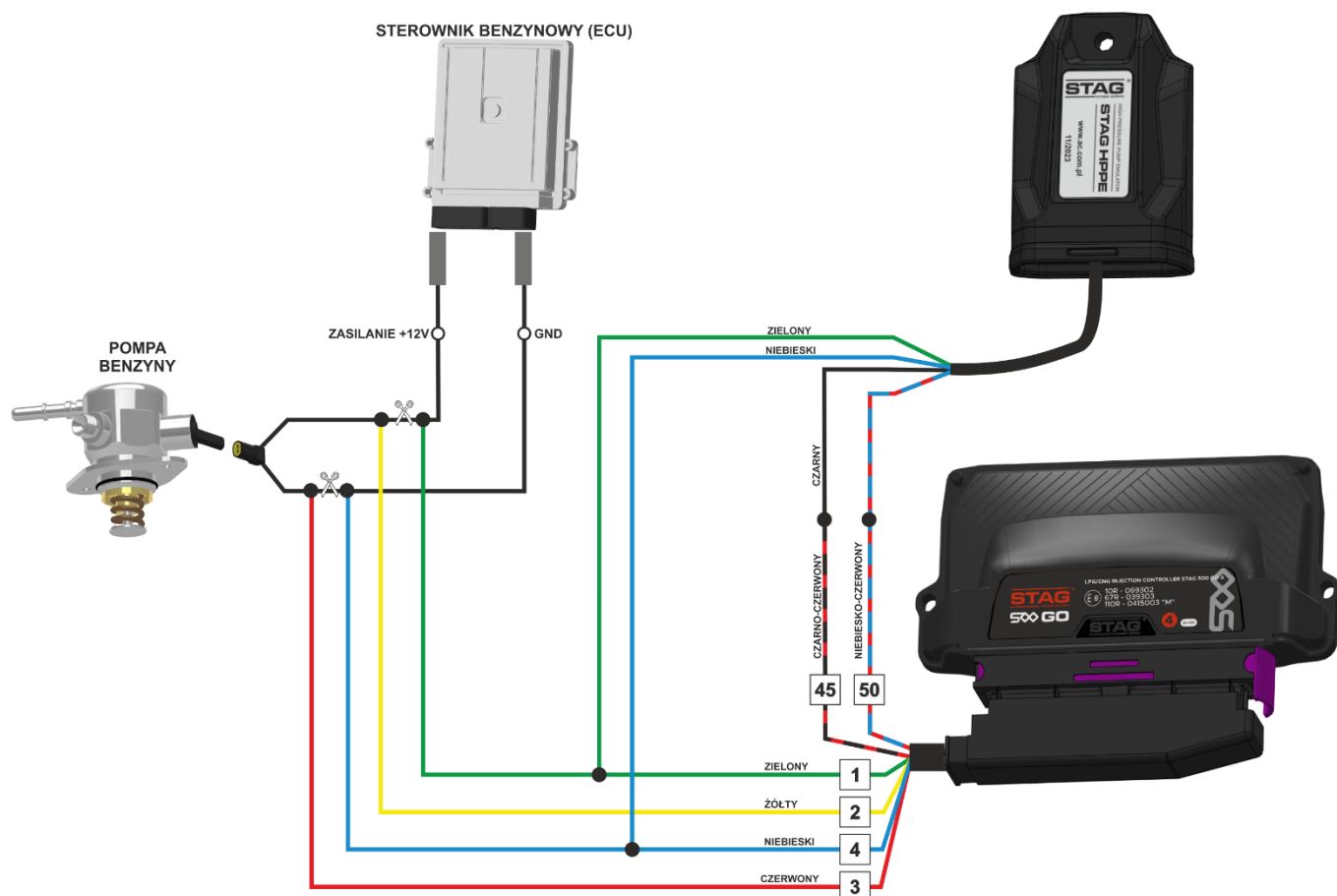
Rysunek 1 Schemat podłączenia STAG 500 GO 4 do instalacji samochodowej.

1.2 Schemat podłączenia STAG 500 GO 4 + STAG ISR



Rysunek 2 Schemat podłączenia STAG 500 GO 4 + STAG ISR do instalacji samochodowej.

1.3 Schemat podłączenia STAG 500 GO 4 + STAG HPPE

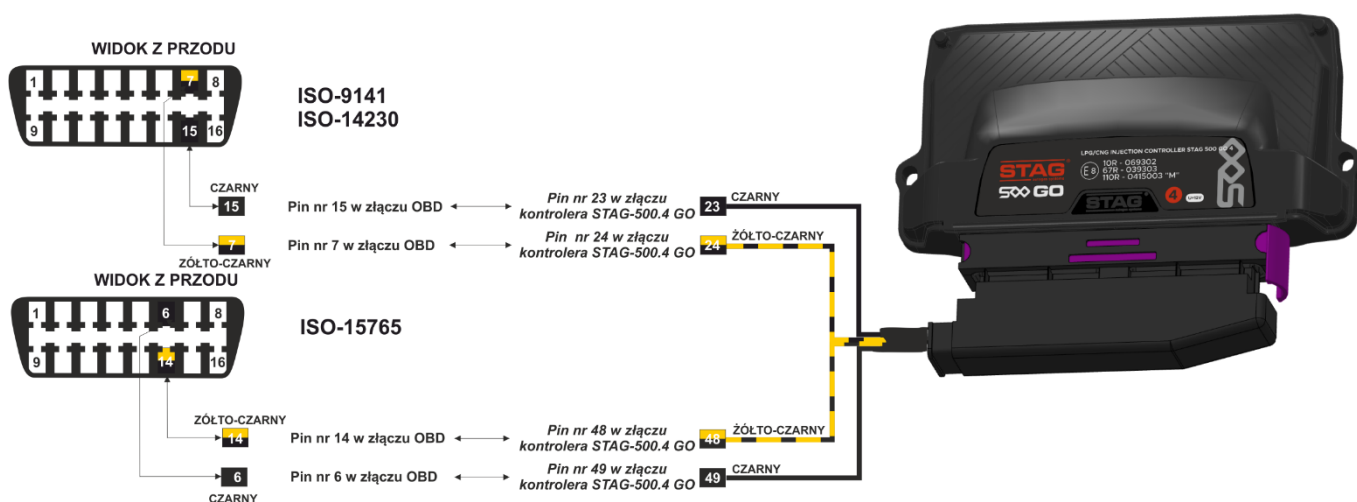


KOLOR PRZEWODU I NUMER PINU STAG 500 GO 4		KOLOR PRZEWODU STAG HPPE	
PIN 1 ZIELONY		ZIELONY	
PIN 4 NIEBIESKI		NIEBIESKI	
PIN 45 CZARNY-CZERWONY		CZARNY	
PIN 50 NIEBIESKO-CZERWONY		NIEBIESKO-CZERWONY	

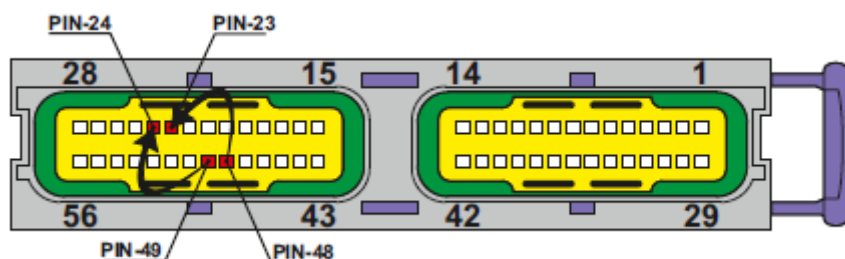
Rysunek 3 Schemat podłączenia STAG 500 GO 4 + STAG HPPE do instalacji samochodowej.

1.4 Konfiguracja protokołu diagnostycznego

Sterownik STAG 500 GO 4 wyposażono w protokół diagnostyczny CAN-ISO 15765 oraz K-Line (zgodny z normami ISO9141 oraz ISO14230), jednakże aby skorzystać z protokołu K-Line, należy we wtyczce wiązki STAG 500 GO 4 przełączyć przewody zgodnie z poniższymi rysunkami i opisem.



Rysunek 4 Konfiguracja wiązki sterownika protokołów diagnostycznych CAN (ISO-15765) oraz K-Line (ISO-9141/ISO-14230)



Rysunek 5 Zmiana podłączeń we wtyczce sterownika STAG 500 dla protokołu diagnostycznego K-Line

Zgodnie z *Rysunek 4* oraz *Rysunek 5* w celu zmiany protokołu diagnostycznego z CAN na K-Line należy wykorzystać przewód żółto-czarny wpięty do pinu 49 sterownika STAG 500 GO 4 i wpiąć go w pin 24 wtyczki sterownika, a przewód czarny, wpięty domyślnie do pinu 48 przełożyć do pinu 23. Od strony złącza OBD należy przeprowadzić modyfikację poprzez przełożenie przewodu żółto-czarnego z pinu 6 na pin 7, a przewodu czarnego z pinu 14 na pin 15, zgodnie z *Rysunek 4*.

1.5 Dobór reduktora

Przy montażu instalacji sekwencyjnego wtrysku gazu STAG 500 GO 4 należy zwrócić uwagę na prawidłowy dobór reduktora i dysz wtryskiwaczy do danej mocy silnika. Przy niewłaściwym doborze reduktora do mocy silnika samochodu, przy dużych wydatkach gazu związanych z pełnym otwarciem przepustnicy reduktor nie będzie w stanie zapewnić nominalnego ciśnienia gazu i ciśnienie w układzie będzie spadać. Jeżeli ciśnienie gazu spadnie poniżej wartości minimalnej ustawionej w sterowniku układ przełączy się na zasilanie benzyną.

1.6 Dobór dysz wtryskiwaczy

Dobór średnicy dysz wtryskiwaczy jest uzależniony od mocy silnika. Poniższa tabela przedstawia średnice dysz wtryskiwaczy w zależności od mocy silnika przypadającej na jeden cylinder. Aby prawidłowo odczytać średnicę dyszy dla danego silnika należy moc samochodu podzielić przez ilość cylindrów.

Średnica dyszy mm Ciśnienie reduktora 1 bar	Moc na 1 cylinder KM
1,5 - 1,7	10 - 18
1,8 - 2,2	19 - 29
2,3 - 2,5	30 - 39
2,6 - 2,8	40 - 49
2,9 - 3,0	50 - 59
3,1 - 3,2	60 - 70

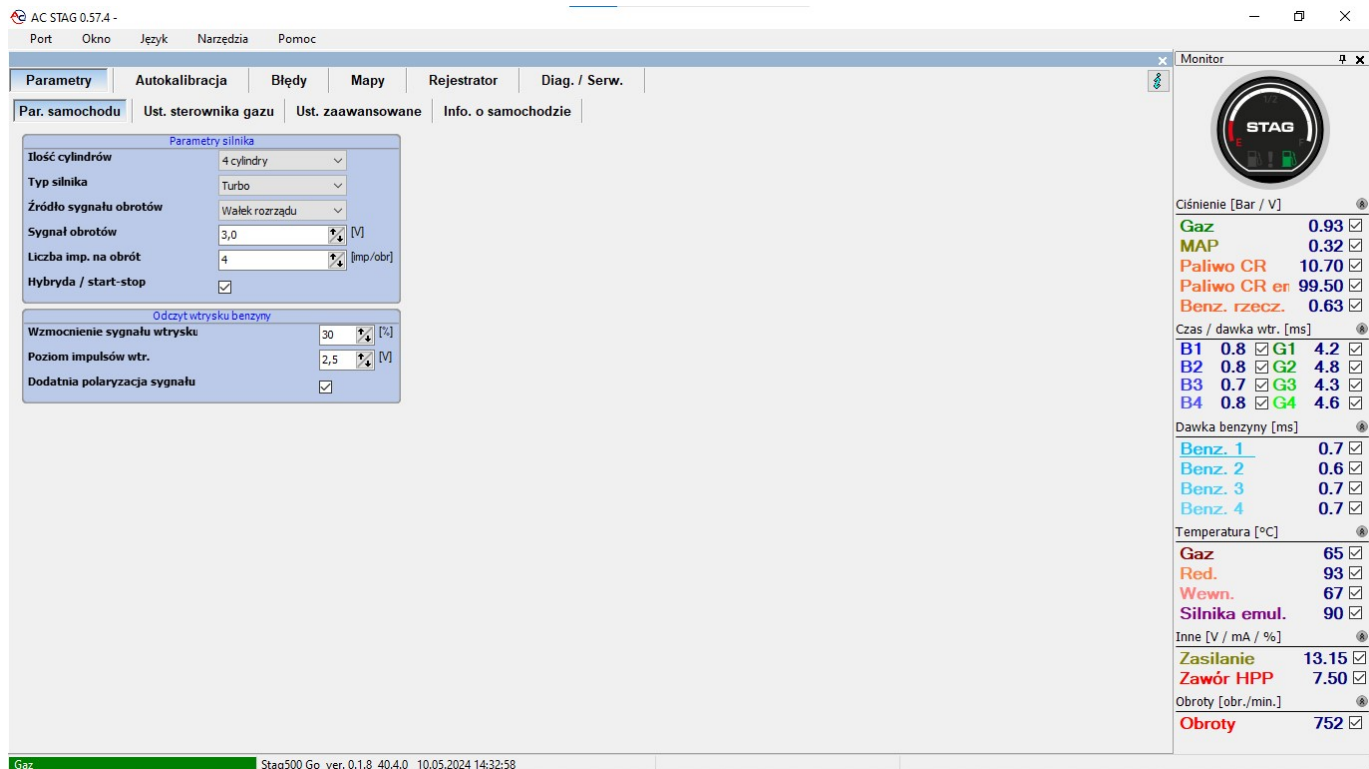
Wartości podane w tabeli są wartościami orientacyjnymi i mogą w niektórych przypadkach nie pokrywać się z rzeczywistością.

2 Opis programu diagnostycznego AC STAG

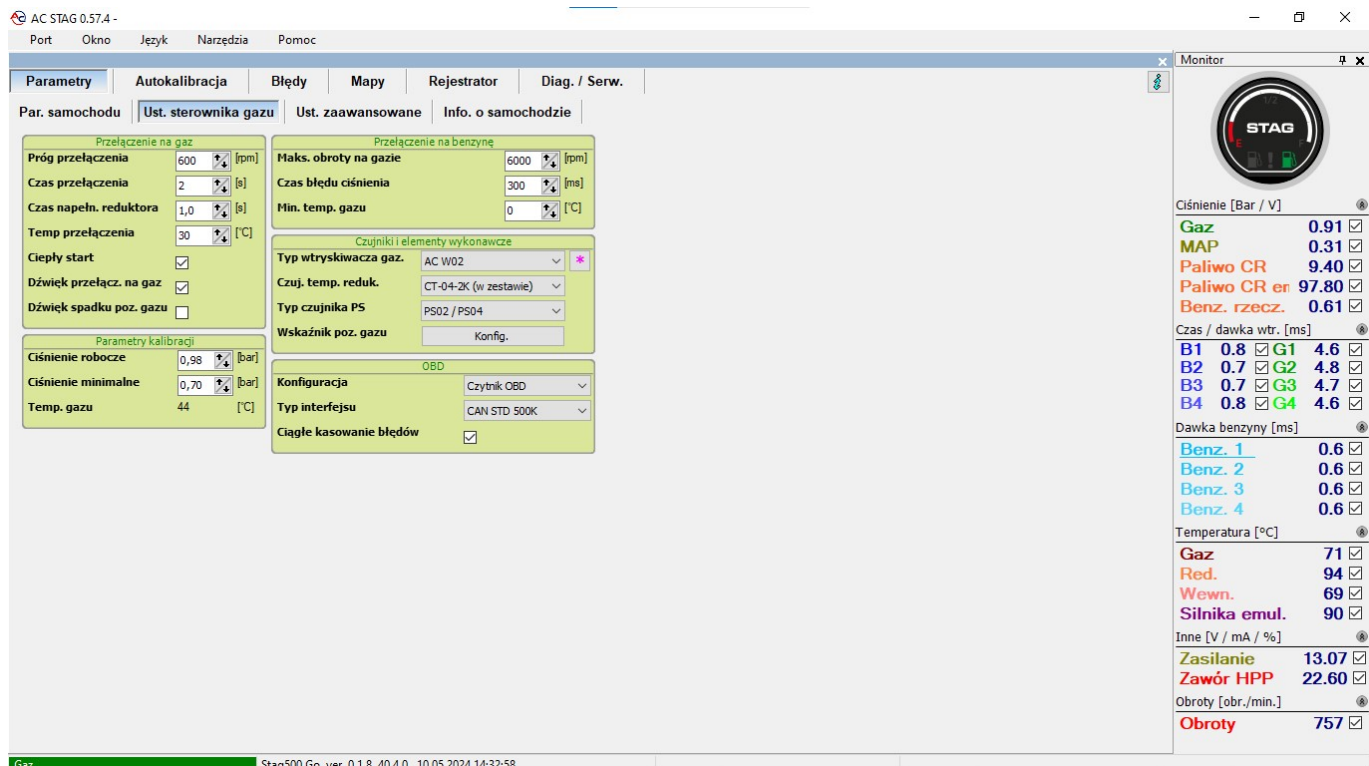
2.1 Podłączenie sterownika do PC

Po prawidłowo przeprowadzonym montażu instalacji gazowej należy połączyć komputer z zainstalowanym programem diagnostycznym AC STAG ze sterownikiem (STAG 500 GO 4), przy użyciu interfejsu RS, USB lub Bluetooth NEXT firmy AC SA. **Przed uruchomieniem programu należy najpierw przekręcić kluczyk w stacyjce samochodu** (podać napięcie po stacyjce na sterownik). Jest to konieczne, gdyż sterownik po około 10 minutach od odłączenia zasilania po stacyjce przechodzi w tryb uśpienia, w którym komunikacja jest niemożliwa. Po uruchomieniu programu, jeżeli port szeregowy COM jest prawidłowo wybrany, sterownik powinien połączyć się z programem diagnostycznym, o czym świadczy napis „Brak Stacyjki”, „oczekiwanie na gaz”, „Benzyna” lub „Gaz” w lewym dolnym rogu okna programu. Widok okna „parametry” i jego zakładki przedstawiają rysunki (Rysunek 6 - Rysunek 9).

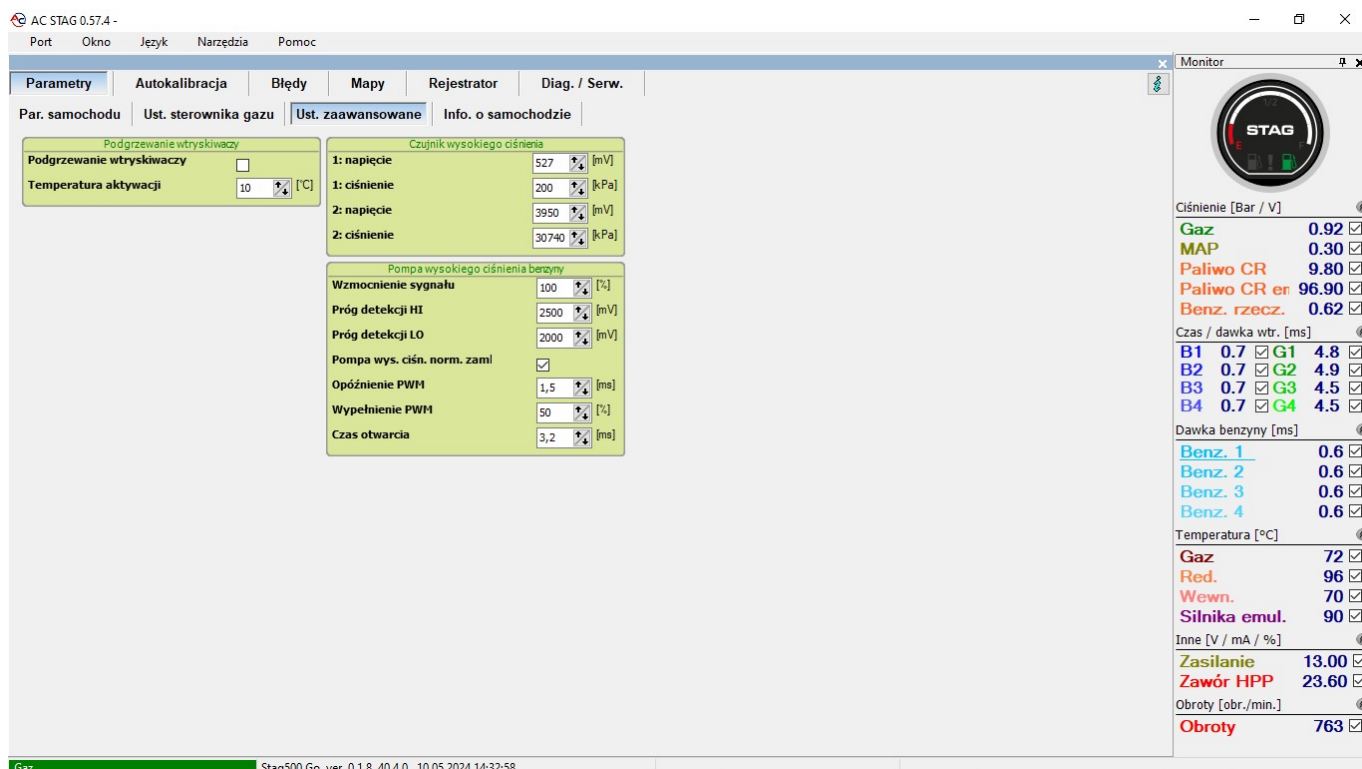
W przypadku zgłoszenia przez sterownik komunikatu „Brak sterownika gazu” i wyświetlenia w dolnym, lewym rogu okna programu napisu „Brak połączenia”, należy wybrać inny port z menu port u góry ekranu.



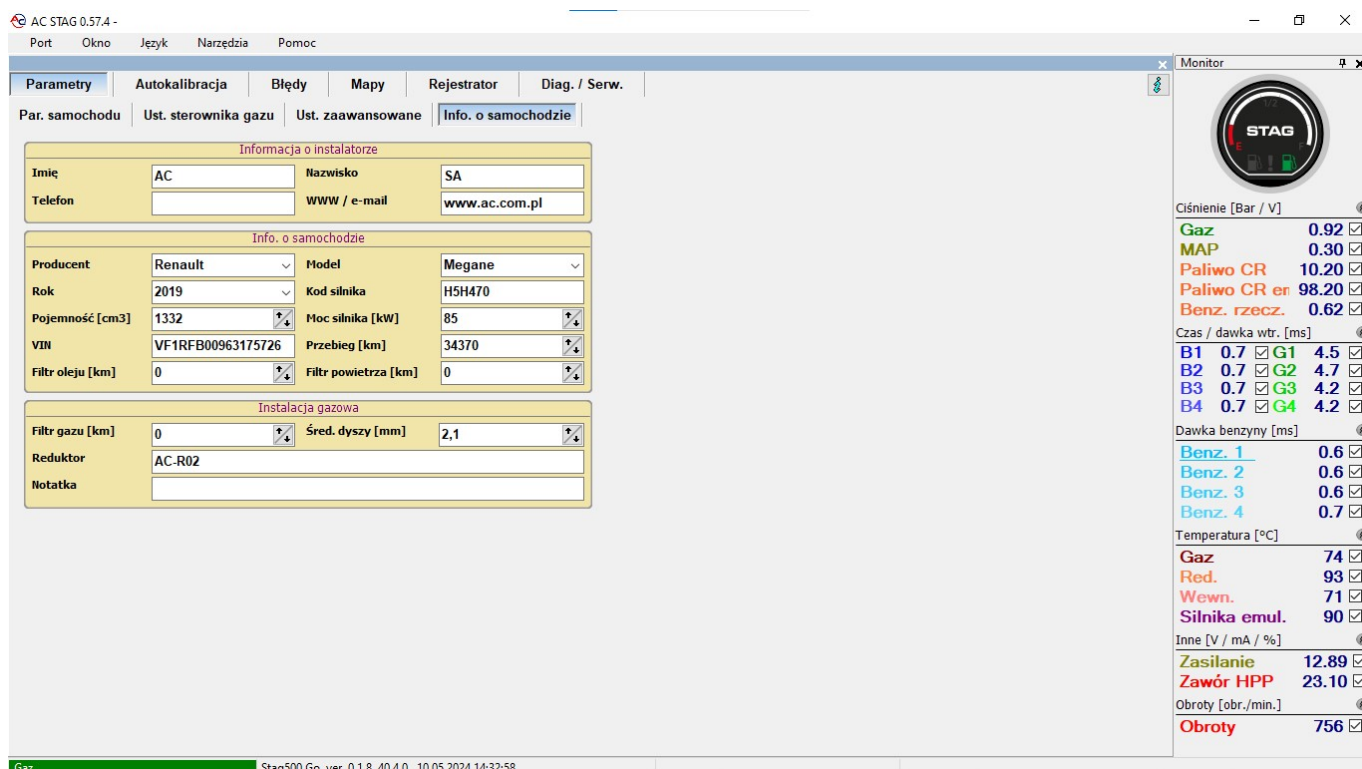
Rysunek 6 Widok okna „Parametry” – „Parametry samochodu”.



Rysunek 7 Widok okna „Parametry” – „Ustawienia sterownika gazu”.



Rysunek 8 Widok okna „Parametry” – „Ustawienia zaawansowane”.



Rysunek 9 Widok okna „Parametry” – „Informacje o samochodzie”

2.2 Wersja aplikacji diagnostycznej AC STAG

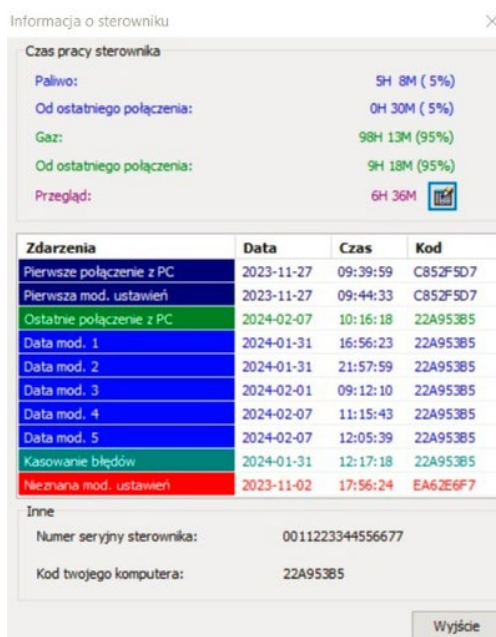
Po uruchomieniu aplikacji diagnostycznej, u góry ekranu na belce widoczna jest jej wersja. Na przykładowych rysunkach (*Rysunek 6 - Rysunek 9*) przedstawiony jest program w wersji 0.57.4.

2.3 Menu główne

Menu główne programu zawiera następujące opcje:

1. **Port** – służy do zmiany portu komunikacyjnego, połączenia, rozłączenia ze sterownikiem,
2. **Okno** – umożliwia otwieranie okien aplikacji (takich jak: oscyloskop, monitor parametrów, okno autoadaptacji, czytnik OBD, rejestrator cyfrowy) jeśli zostały wcześniej zamknięte,
3. **Język** – wybór wersji językowej,
4. **Narzędzia** – aktualizacja urządzeń, ustawienia programu, otwórz nastawy , zapisz nastawy , przywróć ustawienia fabryczne ,
5. **Pomoc** – informacje o programie, informacja o sterowniku, dokumentacja.

Aby wywołać okno Informacja o sterowniku należy w menu pomoc wybrać opcję „Informacja o sterowniku...”.



Rysunek 10 Widok okna Informacja o sterowniku.

W oknie informacja o sterowniku (*Rysunek 10*) widoczne są następujące parametry:

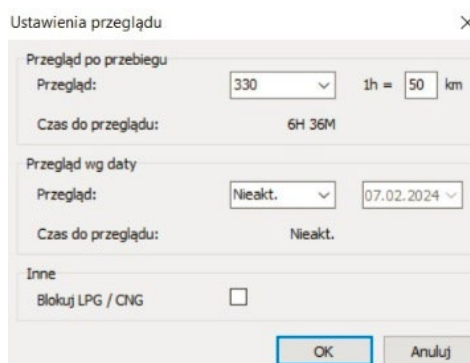
Czas pracy sterownika:

1. **Paliwo** – całkowity czas pracy sterownika na benzynie wyświetlony w formie H – godziny, M – minuty, S – sekundy,
2. **Od ostatniego połączenia** – czas przepracowany na benzynie od ostatniego połączenia z PC,
3. **Gaz** - całkowity czas pracy sterownika na gazie,
4. **Od ostatniego połączenia** – czas przepracowany na gazie od ostatniego połączenia z PC,

5. **Przegląd** – ustawiony czas przeglądu. Kiedy czas pracy sterownika zbliży się do ustawionego czasu przeglądu, sterownik za każdym razem po włączeniu stacyjki będzie włączał sygnał dźwiękowy informujący o konieczności wykonania przeglądu instalacji. W przypadku przeglądu "po przebiegu" liczony jest tylko czas pracy na gazie, a sygnalizacja rozpocznie się po upływie 90% ustawionego czasu.

W przypadku przeglądu "wg daty", sygnalizacja rozpocznie się dwa tygodnie przed upływem ustawionego czasu. Kasowanie przeglądu instalacji opisane jest poniżej.

Aby ustawić czas przeglądu instalacji należy nacisnąć przycisk  w oknie informacja o sterowniku. Po naciśnięciu przycisku pokaże się okno przedstawione na *Rysunek 11*.



Ustawienia przeglądu

Przegląd po przebiegu
Przegląd: 330 1h = 50 km
Czas do przeglądu: 6H 36M

Przegląd wg daty
Przegląd: Nieakt. 07.02.2024
Czas do przeglądu: Nieakt.

Inne
Blokuj LPG / CNG ☐

OK Anuluj

Rysunek 11 Widok okna „Ustawianie przeglądu”.

Żądany czas przeglądu wyliczany jest na podstawie zdefiniowanego przebiegu, po którym należy wykonać przegląd. Przy obliczeniach wykorzystywany jest przelicznik 1 h = 50 km, jednak można go modyfikować. W oknie powyżej wybrany jest przegląd za 1000 km, co przeliczane jest na czas pracy, czyli w tym przypadku 20 godzin pracy. Alternatywną metodą ustawienia przeglądu jest opcja przegląd według daty, w której zamiast przebiegu podawana jest data planowanego przeglądu.

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

Zaznaczenie opcji „**Blokuj LPG/CNG**” uniemożliwi jazdę na gazie po przekroczeniu ustawionego czasu przeglądu.

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

1. **Pierwsze połączenie z PC** – data pierwszego połączenia sterownika z programem diagnostycznym,
2. **Pierwsza mod. ustawień** – pierwsza modyfikacja ustawień w sterowniku,
W przypadku, gdy zamiast konkretnej daty dla tych dwóch zdarzeń pojawiają się znaki „???” oznacza to, że wystąpił błąd obszaru „informacja o sterowniku”. Informacje o czasach pracy zostały utracone. Sterownik liczy czasy pracy od początku,
3. **Data mod. 1 ÷ Data mod. 5** – lista modyfikacji ustawień sterownika. Od najstarszych do najnowszych,
4. **Kasowanie błędów** – data ostatniego wykasowania błędów sterownika.

Przy każdym ze zdarzeń znajduje się również „**kod**”, który związany jest z komputerem PC, z którego przeprowadzono modyfikacje ustawień. Analizując datę modyfikacji ustawień oraz kod komputera, z którego dokonywana była modyfikacja, można ocenić, czy sterownik miał modyfikowane nastawy przez osoby trzecie. Na dole okna znajdują się dodatkowe informacje:

1. **Numer seryjny sterownika** – numer seryjny sterownika,
2. **Kod twojego komputera** – kod komputera PC, na którym aktualnie uruchomiony jest program diagnostyczny AC STAG.

2.4 Parametry sterownika

U dołu ekranu aplikacji wyświetlana jest wersja oprogramowania w sterowniku (*Rysunek 6*). Na przykładowym rysunku (tekst) ma następujące znaczenie:

Stag500 Go – nazwa sterownika,

0.1.8 – numer wersji oprogramowania sterownika,

40.4.0 – numer wersji sterownika.

W oknie „Parametry” znajduje się szereg parametrów, które należy ustawić indywidualnie do każdego samochodu. W grupie „**Parametry samochodu**” mamy do wyboru:

1. **Ilość cylindrów** – ilość cylindrów w samochodzie,
2. **Typ silnika** – rodzaj silnika, Standard – silnik wolnossący bez doładowania, Turbo – silnik doładowany,
3. **Źródło sygnału obrotów** – określa miejsce podłączenia sygnału rpm. Dostępne konfiguracje:
 - Wałek rozrządu: zaznaczamy tą opcję, jeśli źródłem sygnału obrotów jest czujnik położenia wałka rozrządu. **Bardzo ważne jest podpięcie do czujnika, który znajduje się na wałku napędowym pompy wysokiego ciśnienia.**
 - Wał korbowy: zaznaczamy tą opcję w przypadku, gdy czujnik położenia wałka rozrządu nie występuje na wałku napędowym pompy wysokiego ciśnienia, w tym przypadku należy podpiąć czujnik położenia wału korbowego, jak ma to miejsce na przykład w silnikach TSI EA 888
4. **Sygnał obrotów** – wartość progu detekcji obrotów w voltach. Należy tak dobrać wartość progu detekcji, aby sterownik prawidłowo odczytywał obroty silnika, np. dla impulsów z komputera benzynowego, które zazwyczaj są na poziomie 5 V próg detekcji ustawiamy w okolicach 2,5 V,
5. **Liczba imp. na obrót** – wartość tego parametru ustawiamy w taki sposób, aby ilość obrotów silnika była zgodna z wartościami pokazanymi w czytniku OBD,
6. **Funkcja hybryda/start-stop** – w przypadku uruchomienia tej funkcji, po zaniku obrotów przy uruchomionej stacyjce elektrozawór zostanie otwarty przez 3 min,
7. **Wzmocnienie sygnału wtrysku** – parametr układu formującego kształt sygnału wtrysku „widziany” przez mikrokontroler. Wartość powinna oscylować w okolicach 100%. Jeśli podczas pracy na benzynie sterownik benzynowy wyświetli błędy związane z obwodami wtryskiwaczy, wzmocnienie należy zmniejszyć do wartości, przy której te błędy przestaną występować,
8. **Poziom impulsów wtrysku** – jest to próg detekcji impulsów wtrysku benzyny. Do jego ustawienia bardzo przydatny jest rejestrator cyfrowy (menu „Okno”). Wartość ustawiamy tak, aby poprawnie odczytywać czas impulsu wtrysku, eliminując impulsy „fałszywe”,

9. **Dodatnia polaryzacja sygnału** – parametr wykorzystywany w przypadku wykorzystania urządzenia STAG ISR do czytania impulsów wtrysku benzyny. Sygnał na jego wyjściu jest „odwrócony” względem sygnału wejściowego, czyli gdy wtryskiwacz jest zasilany/otwarty, na wejściu sterownika sygnał napięciowy jest dodatni.

Przykładowe ustawienia w przypadku użycia STAG ISR:

1. Wzmocnienie sygnału wtrysku: 30%,
2. Poziom impulsów wtrysku: 2.5 V,
3. Dodatnia polaryzacja sygnału: zaznaczone.

W grupie „Ustawienia sterownika gazu” mamy do wyboru:

Przełączenie na gaz parametry związane z przełączeniem sterownika z benzyny na gaz. Znajdują się tu następujące parametry:

1. **Próg przełączenia** – obroty silnika po przekroczeniu których, sterownik przełączy się na gaz. Dla progu obrotów <700 przełączenie nastąpi na wolnych obrotach,
2. **Czas przełączenia** – czas od uruchomienia silnika, po jakim sterownik może przełączyć się na gaz,
3. **Czas napełniania reduktora** – czas pomiędzy załączeniem elektrozaworu a otwarciem wtryskiwaczy gazowych. Funkcja pozwala na odpowiednio wcześniejsze napełnienie układu gazem,
4. **Temp. przełączenia** – temperatura reduktora wymagana do przełączenia sterownika na zasilanie gazowe,
5. **Ciepły start** – umożliwia uruchomienie wygrzanego silnika od razu na gazie, z pominięciem wyżej opisanego czasu przełączenia i czasu napełniania reduktora. Opcja ta jest bardzo przydatna w autach z funkcją „Start/Stop”. Funkcja aktywowana jest w momencie uruchamiania silnika, jeśli temperatura reduktora jest równa lub wyższa temperaturze przełączania (ale nie mniejsza niż 20° C) oraz temperatura gazu jest nie niższa niż 10° C,
6. **Dźwięk przełączenia na gaz** – po zaznaczeniu przełączenie na gaz będzie sygnalizowane krótkim sygnałem dźwiękowym,
7. **Dźwięk spadku poziomu gazu** – po zaznaczeniu, każdemu spadkowi wyświetlanego poziomu gazu towarzyszyć będzie krótki sygnał dźwiękowy.

Przełączenie na benzynę - parametry związane z przełączeniem sterownika z gazu na benzynę:

1. **Maksymalne obroty na gazie** – obroty silnika powyżej których nastąpi przełączenie sterownika na benzynę,
2. **Czas błędu ciśnienia** – dopuszczalny czas, w którym ciśnienie może być mniejsze od minimalnego, w przeciwnym przypadku sterownik przełączył się na benzynę i zgłosił błąd „Ciśnienie gazu za niskie”,
3. **Minimalna temperatura gazu** – temperatura gazu, poniżej której sterownik przełącza się na benzynę.

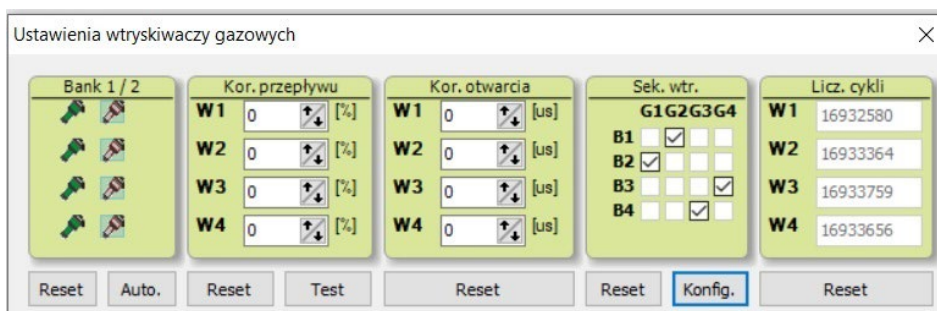
Parametry kalibracji – parametry związane z kalibracją sterownika:

1. **Ciśnienie robocze** – ciśnienie gazu, przy którym był kalibrowany sterownik. Możliwa jest ręczna zmiana ciśnienia roboczego. **Jednak każda zmiana ciśnienia roboczego wymaga skorygowania mapy mnożnika!!!**,
2. **Ciśnienie minimalne** – ciśnienie, poniżej którego nastąpi przełączenie na benzynę, jeżeli czas trwania spadku ciśnienia będzie dłuższy od ustawionego **czasu błędu ciśnienia**,
3. **Temperatura gazu** – temperatura gazu, przy której był kalibrowany sterownik. Niemożliwa jest ręczna zmiana tego parametru.

Czujniki i elementy wykonawcze:

1. **Typ wtryskiwacza gazowego** – typ zastosowanego wtryskiwacza gazowego. **Zmiana typu wtryskiwacza wymaga ponownego przeprowadzenia autokalibracji lub skorygowania mapy mnożnika!!!**

Naciśnięcie przycisku  spowoduje uruchomienie okna *Ustawienia wtryskiwaczy gazowych*:



Ustawienia wtryskiwaczy gazowych

Bank 1 / 2	Kor. przepływu	Kor. otwarcia	Sek. wtr.	Licz. cykli
W1	0 [%]	0 [us]	G1 G2 G3 G4	W1 16932580
W2	0 [%]	0 [us]	B1 ☒ B2 ☒ B3 ☒ B4 ☒	W2 16933364
W3	0 [%]	0 [us]		W3 16933759
W4	0 [%]	0 [us]		W4 16933656

Reset Auto. Reset Test Reset Konfig. Reset

Rysunek 12 Ustawienia wtryskiwaczy gazowych.

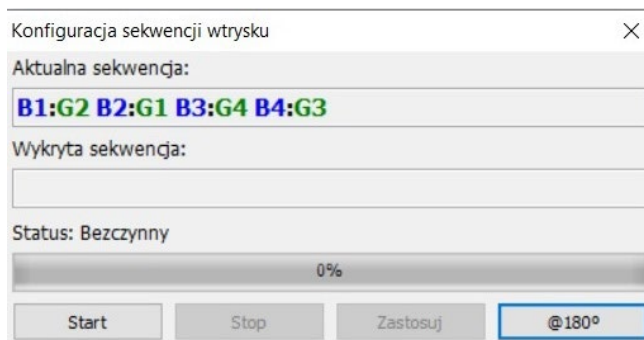
- **Bank 1/2** – Opcja umożliwia przyporządkowanie wtryskiwaczy do banku,
 - **Auto.** – opcja umożliwia automatyczne przyporządkowanie wtryskiwaczy gazowych do Banków 1 i 2,
- **Korekcja przepływu** – okno to umożliwia procentową korekcję przepływu wtryskiwaczy gazowych. Dzięki tej opcji możliwe jest skorygowanie składu mieszanki na gazie indywidualnie dla każdego z cylindrów,
 - **Test** – umożliwia automatyczne zbadanie przepływu na poszczególnych wtryskiwaczach gazowych,
- **Korekcja otwarcia** – okno umożliwia skonfigurowanie bardzo precyzyjnej, absolutnej korekcji wtryskiwaczy gazowych. W przeciwieństwie do korekcji procentowej, jest stała i niezależna od czasu. Doskonale nadaje się do kompensowania różnic w działaniu listw wtryskowych wynikających z ich własności mechanicznych.

UWAGA!!! Opcje korekcji wtryskiwaczy gazowych należy traktować jako ostateczność tzn. w przypadku, kiedy montaż instalacji jest przeprowadzony prawidłowo, zostały wyeliminowane wszystkie problemy mechaniczne i w dalszym ciągu występują różnice pomiędzy czasami wtrysku benzyny przy pracy na gazie dla poszczególnych wtryskiwaczy.

Niedopuszczalne jest natomiast np. zastosowanie wężyków pomiędzy listwą wtryskową a kolektorem o różnej długości dla poszczególnych cylindrów

i niwelowanie tych różnic korekcjami dla poszczególnych wtryskiwaczy! Podobnie, stosowanie opisanych opcji w przypadku, gdy niektóre elementy instalacji nie są sprawne lub też zużyły się podczas eksploatacji nie jest wskazane. Używanie opisanych opcji w sposób niezgodny z opisem może doprowadzić do uszkodzenia pojazdu!

- **Sekwencja wtrysku** – okno umożliwia konfigurację sekwencji wtrysku, czyli przypisanie wtryskiwacza gazowego do wtryskiwacza benzynowego,
- **Konfiguracja** – okno przedstawione na *Rysunek 13* umożliwia automatyczne sprawdzenie oraz automatyczną zmianę sekwencji wtrysku gazu. Każde naciśnięcie przycisku „@xx” spowoduje wyprzedzenie sekwencji o dany kąt „xx” względem ustawienia aktualnego. Ta operacja uwzględnia rzeczywistą kolejność wtrysków benzyny oraz konfigurację banków cylindrów. Jeśli przycisk „@xx” jest nieaktywny, oznacza to, że sterownik nie wykrył kolejności wtrysków benzyny -> silnik jest wyłączony, albo nie jest to silnik o wtrysku sekwencyjnym,



Rysunek 13 Automatyczna konfiguracja sekwencji wtrysku.

- **Licznik cykli** – seria liczników zliczających cykle pracy poszczególnych wtryskiwaczy gazowych. Wartości te są zapisywane w pamięci nieulotnej sterownika, ale nie zapisują się w pliku ustawień z rozszerzeniem „.set”. Liczniki te należy zerować po wymianie wtryskiwaczy. Spełniają one jedynie funkcję informacyjną,
2. **Czujnik temperatury reduktora** – okno wyboru rodzaju czujnika temperatury reduktora,
 3. **Typ czujnika PS** – okno wyboru rodzaju czujnika użytego do pomiaru podciśnienia w kolektorze oraz ciśnienia i temperatury gazu,
 4. **Wskaźnik poziomu gazu** – opis znajduje się w rozdziale 2.5.

OBD – ustawienia połączenia sterownika z pokładowym interfejsem diagnostycznym pojazdu:

1. **Konfiguracja** – wybranie opcji „Czytnik OBD” będzie skutkowało próbą nawiązania połączenia z pokładowym interfejsem diagnostycznym pojazdu, po każdym przekręceniu kluczyka, jeśli sterownik w trybie „automat”,
2. **Typ interfejsu** – wskazuje na rodzaj komunikacji OBD2/EOBD dostępny w pojeździe. Domyślny tryb AUTO umożliwia skanowanie i automatyczny wybór właściwego interfejsu OBD. W przypadku nieudanego nawiązania połączenia OBD w trybie AUTO należy samodzielnie wybrać odpowiedni typ interfejsu,

3. **Ciągle kasowanie błędów** – kasowanie błędów dodanych do listy automatycznego kasowania w trybie ciągłym (od razu w momencie zarejestrowania błędu przez ECU benzyny). Jeśli opcja nie jest zaznaczona, sterownik skasuje błąd tylko „po zapłonie”.

W grupie **ustawienia zaawansowane** dostępne są następujące opcje:

1. **Podgrzewanie wtryskiwaczy** – zaznaczenie spowoduje uruchomienie procedury podgrzewania wtryskiwaczy gazowych po dłuższym postoju samochodu przy temperaturze reduktora niższej niż ustawiona **temperatura aktywacji**,
2. **Czujnik wysokiego ciśnienia** - Wartości wysokiego ciśnienia paliwa zapisane w (kPa) i (mV) są dopasowywane podczas Autokalibracji:
 - 1: **NAPIĘCIE** – wartość minimalna ciśnienia benzyny zapamiętana podczas kalibracji podana w (mV),
 - 1: **CISNIENIE** – wartość minimalna ciśnienia benzyny zapamiętana podczas kalibracji podana w (kPa),
 - 2: **NAPIĘCIE** – wartość maksymalna ciśnienia benzyny zapamiętana podczas kalibracji podana w (mV),
 - 2: **CISNIENIE** – wartość maksymalna ciśnienia benzyny zapamiętana podczas kalibracji podana w (kPa).
3. **Pompa wysokiego ciśnienia benzyny** – wartości sterujące pompą wysokiego ciśnienia, są dopasowywane w trakcie autokalibracji, W tej grupie znajdują się nastawy służące zarówno do odczytu jak i generowania impulsów sterujących pompą.
 - **Wzmocnienie sygnału** – analogicznie jak „Wzmocnienie sygnału wtrysku”,
 - **Próg detekcji HI** – opcja nieużywana,
 - **Próg detekcji LO** – analogicznie jak „Poziom impulsów wtrysku”,
 - **Pompa wys. ciśn. norm. zamk.** – parametr ten określa, czy zasilając zaworek zamykamy czy otwieramy dopływ benzyny do pompy. Jeśli podczas pracy na benzynie, po odłączeniu wtyczki od pompy ciśnienie spada, oznacza to, że pompa jest „normalnie zamknięta” (checkbox zaznaczony). Jeśli ciśnienie wzrośnie do wysokich wartości, oznacza to, że pompa jest „normalnie otwarta” (checkbox odznaczony). Opcja ustawiana automatycznie podczas autokalibracji.
 - **Opóźnienie PWM i Wypełnienie PWM** – są to parametry Peak&Hold impulsu, jakim STAG 500 będzie sterował pompą. Ustawiane automatycznie podczas autokalibracji.
 - **Czas otwarcia** – określa minimalny czas impulsu sterującego pompą. Parametr ten ustawia się automatycznie podczas autokalibracji.

W grupie **informacja o samochodzie** mamy do wyboru następujące grupy danych:

1. **Informacja o instalatorze** – dane kontaktowe osoby montującej instalację gazową.
2. **Informacja o samochodzie** – dane auta, w którym została zamontowana instalacja gazowa.
3. **Instalacja gazowa** – ogólne informacje o komponentach instalacji gazowej.

2.5 Sygnały, wtryskiwacze, centralka

Po prawej stronie okna programu znajduje się okno „Monitor” przedstawiające następujące sygnały mierzone przez sterownik:

1. **Ciśnienie gazu [bar]** – wartość ciśnienia gazu (różnicy ciśnień pomiędzy reduktorem a kolektorem ssącym),
2. **Ciśnienie MAP [bar]** – wartość ciśnienia w kolektorze ssącym (wartość absolutna ciśnienia),
3. **Paliwo CR [bar]** – ciśnienie rzeczywiste w listwie paliwowej,
4. **Paliwo CR emu. [bar]** – ciśnienie emulowane w listwie paliwowej,
5. **Benzyna rzeczywiste [V]** – napięcie rzeczywiste czujnika ciśnienia w listwie paliwowej [V],
6. **Czas wtrysku [ms]** – czas wtrysku benzyny,
- $B1 \div B4$ – czas wtrysku benzyny dla wtryskiwaczy od 1 do 4,
7. **Dawka gazu [ms]** – czas wtrysku gazu,
- $G1 \div G4$ – czas wtrysku gazu dla wtryskiwaczy od 1 do 4,
8. **Dawka Benzyny [ms]** – wyliczony czas wtrysku benzyny wtryskiwaczy benzynowych,
9. **Temperatura gazu [° C]** – temperatura gazu na wyjściu reduktora,
10. **Temperatura red. [° C]** – temperatura płynu w reduktorze,
11. **Temperatura wewnętrzna [° C]** – temperatura wewnętrzna sterownika,
12. **Temperatura silnika emulowana [° C]** – szacowana temperatura silnika,
13. **Zawór HPP [°]** – kątysterowania zaworu pompy wysokiego ciśnienia,
14. **Napięcie zasilania [V]** – napięcie zasilania sterownika,
15. **Obroty [Obr/min]** – obroty silnika.

Oscyloskop umożliwia podgląd wszystkich sygnałów oraz możliwość ich wyłączania w celu poprawy czytelności oscylogramu. Kliknięcie nazwy sygnału umożliwia zmianę jego koloru.

Na górze ramki Monitor przedstawiono widok centralki LED (Rysunek 14).



Rysunek 14 Widok centralki LED 600.

Na centralce znajduje się przycisk do zmiany rodzaju paliwa (wciskamy napis STAG). Stan pracy sygnalizowany jest podświetleniem „dystrybutorów”.

Podstawowe komunikaty sygnalizowane diodą stanu są następujące:

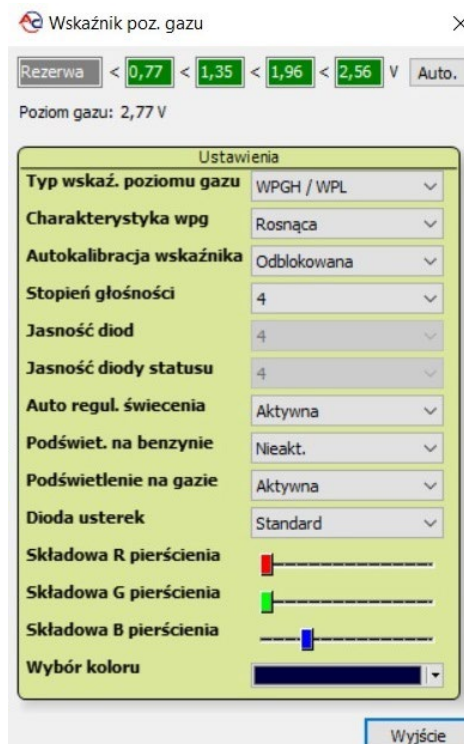
1. **Zgaszona / podświetlony biały „dystrybutor”** – sterownik w trybie benzyna,
2. **Zapalona / podświetlony zielony „dystrybutor”** – sterownik w trybie gaz,

3. *Pulsuje / pulsuje zielony „dystrybutor”* – sterownik w trybie automat.

Dokładny opis rodzaju pracy sterownika znajduje się w rozdziale 3.3.

Poziom gazu sygnalizowany jest za pomocą 5 diod ułożonych wokół przycisku. Poziom minimalny (rezerwa) sygnalizowana jest poprzez czerwoną diodę LED na linijce.

Po kliknięciu prawym klawiszem myszy na widoku centralki LED wyświetlane jest okno jej ustawień (Rysunek 15). Alternatywnie można użyć przycisku „Konfiguracja wskaźnika poziomu gazu”, dostępnego w zakładce „Ustawienia sterownika gazu”.



Rysunek 15 Okno konfiguracji wskaźnika poziomu gazu.

Podstawowe czynności to skonfigurowanie typu wskaźnika oraz ustawienie wartości napięć, przy których nastąpi zapalenie poszczególnych diod LED sygnalizujących poziom gazu na centralce (w rozdziale 3.4 opisana została metoda automatycznego ustawiania napięć progowych).

Po wprowadzeniu napięcia minimalnego (dla rezerwy) i maksymalnego (pełne wskazanie), możemy użyć przycisku AUTO, który automatycznie obliczy i wypełni dwa pozostałe progi napięciowe.

Należy wybrać rodzaj czujnika poziomu gazu i jego charakterystykę. Wyświetlane jest również aktualne napięcie odczytywane z czujnika poziomu gazu. Przy wyświetlonym oknie „Wskaźnik poziomu gazu” zmiana poziomu gazu na sensorze powoduje natychmiastową zmianę stanu diod LED. Ta funkcja umożliwia sprawdzanie poprawności działania wskaźnika i centralki. Przy zamkniętym oknie (praca normalna) zmiana poziomu gazu uaktualniana jest na centralce LED z opóźnieniem.

LED-600 ma możliwość regulacji głośności buzzera (1-cicho, 4-głośno) oraz regulacji jasności diod (1-ciemno, 4-jasno). Centralka ta udostępnia także automatyczną regulację jasności. Istnieje możliwość ustawienia opcji migania diody w rytm buzzera w przypadku wystąpienia błędu. W przypadku centralki LED-600 możemy dodatkowo wybrać kolor podświetlenia pierścienia.

2.6 Autokalibracja

Okno autokalibracji służy do kalibracji samochodu na wolnych obrotach. Po uruchomieniu i wygrzaniu silnika, gdy status w czytniku OBD jest w trybie „CL” (Rysunek 16) włączamy start autokalibracji. Podczas autokalibracji silnik powinien pracować na wolnych obrotach. Należy wyłączyć klimatyzację, światła oraz nie wykonywać ruchów kierownicy. Sterownik podczas kalibracji przełączy się z benzyny na gaz samoczynnie. Sterownik będzie uczył się m.in.ysterowania pompy wysokiego ciśnienia, a w końcowej fazie kalibracji przełączy wszystkie cylindry na gaz. Po zakończeniu sterownik wyświetli napis o pomyślnym ukończeniu kalibracji.



Param.	Wartość
Status	CL
Eng. Temp	92 [°C]
STFT B1	0.00 [%]
LTFT B1	3.91 [%]
FR Pr.	0.00 [kPa]
FR Pr.(D)	19940 [kPa]

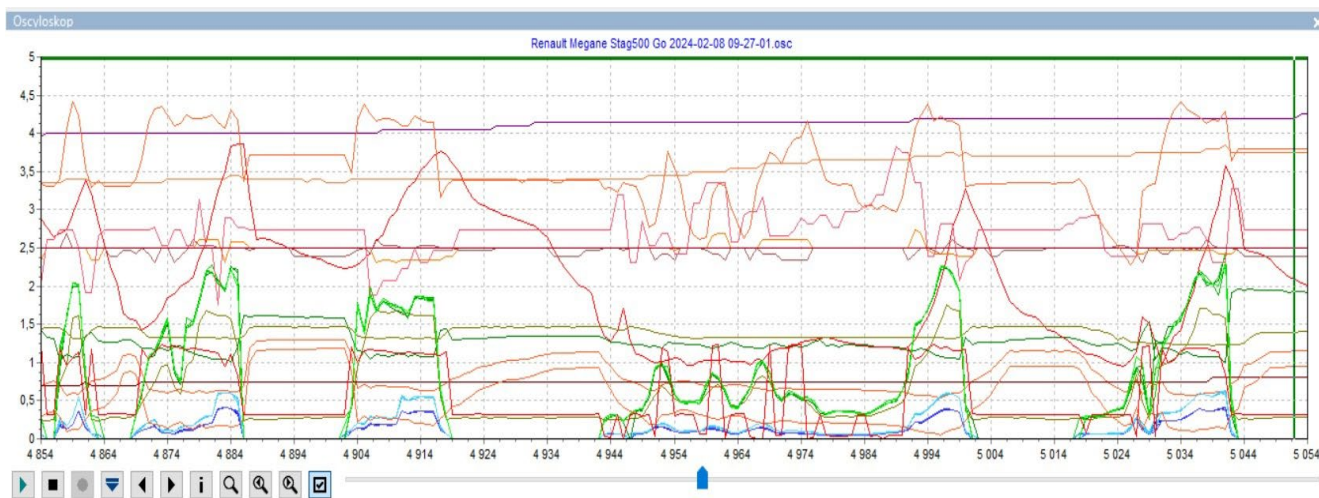
Brak połączenia

Rysunek 16 Okno czytnika OBD.

Podczas kalibracji mogą pojawić się następujące komunikaty:

1. **Brak stacyjki** – należy sprawdzić podłączenie stacyjki,
2. **Obroty wysokie/niskie**– obroty silnika są zbyt niskie/wysokie; należy sprawdzić ustawienia obrotów,
3. **Brak impulsów wtrysku:** – brak sygnału na wtryskiwaczu benzynowym; należy sprawdzić podłączenie wiązki emulatora,
4. **Ciśnienie w kolektorze dolotowym zbyt wysokie** – ciśnienie kolektora może być nieprawidłowe; należy sprawdzić podłączenie czujnika ciśnienia kolektora,
5. **Niestabilna praca silnika** – ciśnienie w kolektorze i/lub obroty silnika zbyt mocno się zmieniają. Należy sprawdzić poprawność doboru wtryskiwaczy do mocy silnika, sprawdzić szczelność układu oraz upewnić się, czy klimatyzacja jest wyłączona.

2.7 Oscyloskop



Rysunek 17 Widok oscyloskopu.

W każdej zakładce, poza zakładką „Parametry” znajduje się okno oscyloskopu, na którym przedstawiane są przebiegi parametrów monitora (punkt 2.5). Widoczne w lewej, dolnej części ekranu przyciski sterujące posiadają następujące funkcje (patrząc od lewej):

1. *Start oscyloskopu*,
2. *Stop oscyloskopu*,
3. *Zapis aktualnego oscyloskopu*,
4. *Wczytanie oscyloskopu (z pliku)*,
5. *Zmniejszenie ilości wyświetlanych punktów* (tylko po wczytaniu wykresu),
6. *Zwiększenie ilości wyświetlanych punktów* (tylko po wczytaniu wykresu),
7. *Informacje o pliku oscyloskopu* – zawarte są informacje o pliku oscyloskopu typu: początek logowania, koniec logowania, liczba próbek, wersja aplikacji, wersja sterownika, numer seryjny sterownika, na którym dokonano rejestracji,
8. *Szukanie* – funkcja ułatwiająca znalezienie parametru (zdarzenia) na oscyloskopie np. spadek ciśnienia gazu, spadek temperatury reduktora poniżej jakiejś wartości,
9. *Szukaj poprzednie* – wyszukiwanie zadanego zdarzenia na wykresie oscyloskopu „wstecz”,
10. *Szukaj następne* – wyszukiwanie zadanego zdarzenia na wykresie oscyloskopu „w przód”.

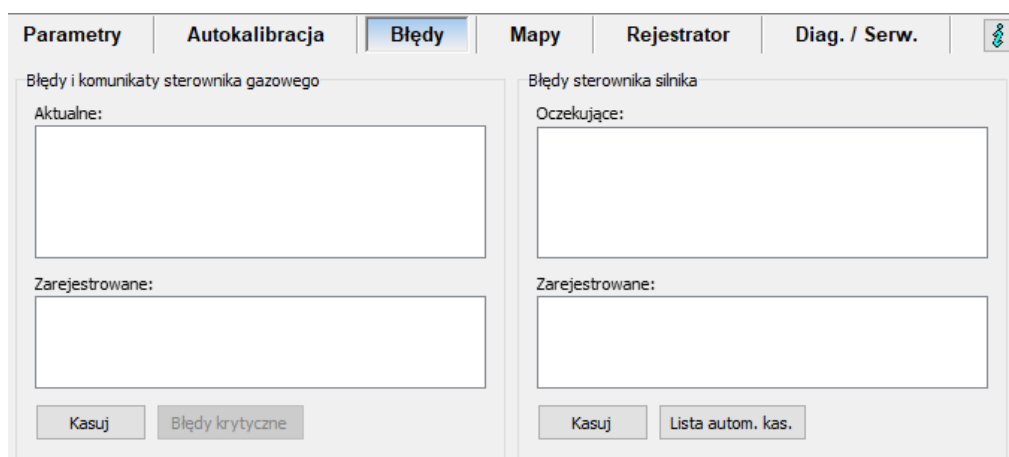
W przypadku, gdy sterownik pracuje na gazie u góry oscyloskopu pojawia się ciągła linia w kolorze zielonym (kolor czerwony linii sygnalizuje działanie funkcji „podgrzewania wtryskiwaczy”).

Oscyloskop jest doskonałym narzędziem do analizy pracy pojazdu. Zarejestrowany przebieg parametrów można zapisać, a następnie odtworzyć. Aby ułatwić analizę zarejestrowanych przebiegów okno wyposażono w narzędzia nawigacyjne, dzięki którym można wygodnie przeszukiwać jego zawartość. Przeszukiwanie dostępne jest przez suwak zlokalizowany u dołu okna oscyloskopu, klawisze kursora oraz klikając na lewym i prawym skraju okna.

2.8 Błędy

Zakładkę „Błędy” podzielono na obszary (Rysunek 18) ze względu na rodzaj wyświetlanych wiadomości:

- Błędy i komunikaty sterownika gazowego:
 - Aktualne,
 - Zarejestrowane.
- Błędy sterownika silnika:
 - Oczekujące,
 - Zarejestrowane.



Rysunek 18 Widok zakładki "Błędy".

2.8.1 Błędy sterownika gazowego

Detekcja zdarzeń, które ograniczają lub uniemożliwiają działanie instalacji gazowej sygnalizowana jest poprzez wyświetlanie wiadomości z opisem w kolorze czerwonym.

W sekcji „Błędy aktualne” wyświetlane są błędy aktualnie wykrywane przez sterownik. Jeżeli przyczyna błędu zostanie usunięta, to zostanie on przeniesiony do sekcji „Błędy zarejestrowane”, co oznacza, że zarejestrowano błąd w przeszłości, lecz nie występuje on w chwili obecnej.

W dolnej części zakładki „błędy”, poniżej sekcji „błędy zarejestrowane” znajduje się przycisk „Kasuj”, który usuwa błędy z pamięci sterownika.

Podczas pracy mogą zostać zgłoszone następujące błędy:

Opis w aplikacji AC STAG	Znaczenie
Brak wtryskiwacza gazowego	Otwarty obwód wtryskiwacza gazowego o podanym numerze lub jego uszkodzenie
Niskie ciśnienie gazu	Ciśnienie gazu spadło i utrzymało się poniżej dozwolonego progu przez ustawiony czas
Wysokie ciśnienie gazu	Ciśnienie gazu było większe 2 krotnie od roboczego przez 60 sekund (zwykle oznacza problemy z reduktorem)
Niskie napięcie zasilania	Napięcie zasilania sterownika spadło poniżej 9 [V] (zwykle oznacza wyeksploatowany akumulator)

Brak czujnika temperatury gazu	Niepodłączony lub przerwany obwód czujnika temperatury gazu
Brak czujnika temperatury reduktora	Niepodłączony lub przerwany obwód czujnika temperatury reduktora
Zwarcie w obwodzie czujnika temperatury gazu	Czujnik temperatury gazu zwarty do masy pojazdu
Zwarcie w obwodzie czujnika temperatury reduktora	Czujnik temperatury reduktora zwarty do masy pojazdu
Awaria obwodu zasilania wtryskiwaczy	Uszkodzony obwód zasilania wtryskiwaczy w sterowniku
Awaria obwodu zasilania elektrozaworów	Przeciążenie lub uszkodzenie obwodu zasilania elektrozaworu
Brak elektrozaworu	Niepodłączony lub przerwany obwód zasilania elektrozaworu
Awaria obwodu zasilania peryferii	Przeciążenie obwodu zasilania peryferii (czujnik PS-04, wskaźnik poziomu gazu WPG-H)
Nie udało się nawiązać połączenia z centralką	Niepodłączona centralka LED 600
Utracono komunikację z centralką	Przerwane połączenie z centralką LED 600
Zwarcie lub awaria obwodu zasilania WPG	Obwód zasilania WPG przeciążony lub zwarty do masy (podłączone obciążenie jest zbyt duże).
Zwarcie w obwodzie czujnika podciśnienia kolektora	Czujnik ciśnienia kolektora zwarty do masy pojazdu.
Brak czujnika podciśnienia kolektora	Niepodłączony lub przerwany obwód czujnika ciśnienia kolektora

W momencie detekcji błędu sterownik zapamiętuje kontekst jego wystąpienia, tj. parametry pracy instalacji gazowej takie jak: ciśnienie, temperatura gazu, temperatura reduktora, obroty silnika, podciśnienie w kolektorze ssącym, czas wtrysku benzyny i dawkę gazu. Dane te zwyczajowo nazywane są zamrożoną ramką i ułatwiają analizę oraz wykrywanie problemów w działaniu instalacji gazowej.



Rysunek 19 Ramka „zamrożona” błędu wtryskiwacza.

2.8.2 Komunikaty sterownika gazowego

Komunikaty to wiadomości, które nie muszą być związane z detekcją zdarzeń ograniczających lub uniemożliwiających działanie instalacji gazowej, sygnalizują jedynie konieczność weryfikacji jej konfiguracji. W odróżnieniu od błędów ich opisy wyświetlane są kolorem niebieskim.

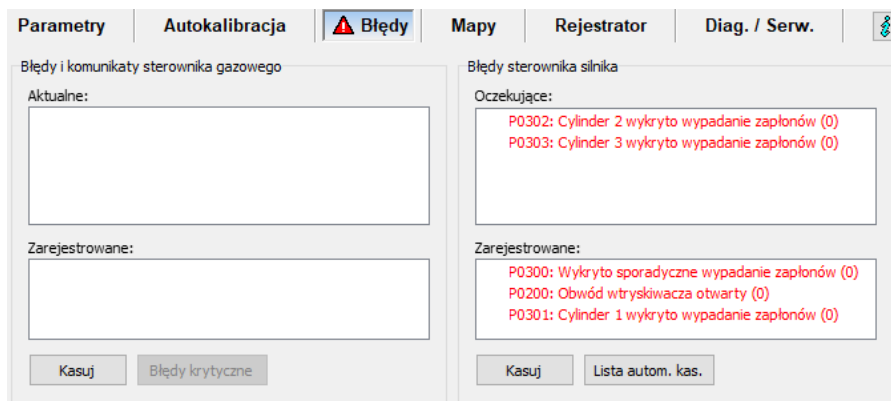
Sterownik może zgłosić następujące komunikaty:

Opis w aplikacji AC STAG	Znaczenie
Wtryskiwacze gazowe całkowicie otwarte! Sprawdź sondę lambda przy pełnym obciążeniu	Nastąpiło zapętlenie się wtrysku gazu tzn. podczas trwania wtrysku gazu przyszedł następny wtrysk gazu. Jeżeli sonda lambda w tym czasie, kiedy pojawia się ten komunikat jest „bogata” to można zignorować ten błąd w innym przypadku należy zwiększyć dysze wtryskiwaczy, co spowoduje zmniejszenie mnożnika
Blokada LPG / CNG: przegląd	Instalacja gazowa wymaga przeglądu. Zaznaczono opcję „Blokuj LPG/CNG”. Sterownik nie będzie pracował na gazie do momentu skasowania przeglądu.
Nowe nastawy	Sterownik sygnalizuje obecność nowych nastaw. Komunikat pojawia się zwykle po aktualizacji firmware aby przypomnieć o nowych opcjach.
Niska temperatura gazu	W czasie jazdy na gazie zanotowano spadek temperatury gazu. Należy sprawdzić kondycję i sposób montażu reduktora.
Brak sygnału stacyjki	Sterownik wykrywa impulsy wtrysku przy braku sygnału stacyjki. Należy sprawdzić podłączenie plusa po stacyjce.
Niestabilny sygnał stacyjki	Sterownik wykrył chwilowy zanik sygnału plusa po stacyjce. Należy zweryfikować czy plus po stacyjce podłączony jest we właściwe miejsce.
Brak obrotów	Sterownik „widzi” impulsy wtrysku benzyny, ale nie „widzi” sygnału obrotów.
Brak impulsów wtrysku benzyny, kanał n	Pomimo pracującego silnika sterownik nie zarejestrował impulsów wtrysku benzyny na danym kanale.

2.8.3 Błędy sterownika silnika

Sterownik wyposażono we wbudowany adapter OBD, który ma możliwość ciągłego odczytu usterek zarejestrowanych i oczekujących poprzez wykorzystanie pokładowego interfejsu diagnostycznego OBD2/EODB. Błędy wyświetlane są w formie kodu zgodnego z notacją OBD2/EODB i opisem.

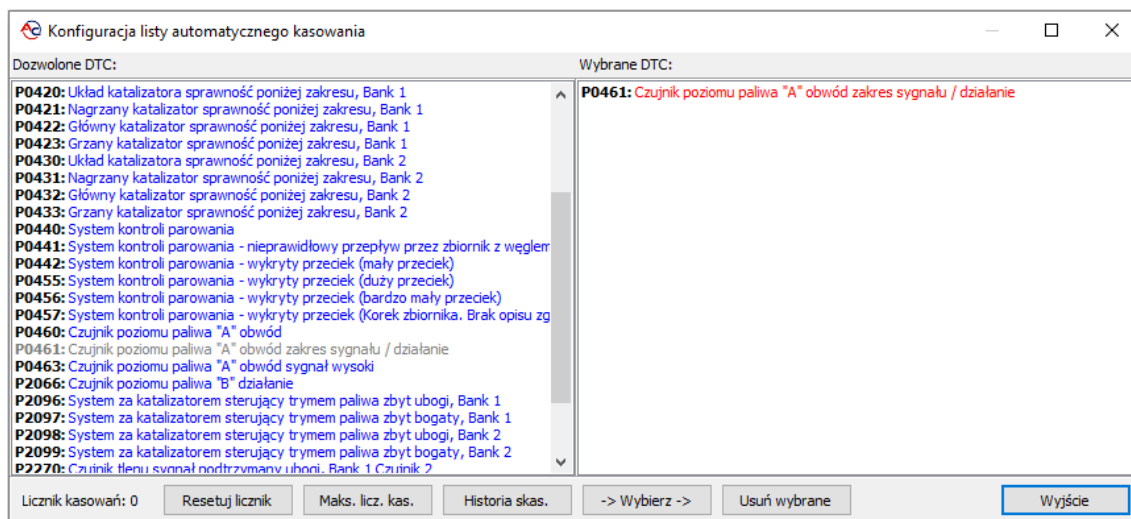
W przypadku wystąpienia błędów, za pomocą przycisku „kasuj” można skasować błędy OBD, co jest równoznaczne z kasowaniem błędów (kontrolka „check engine”) za pomocą zewnętrznego skanera OBD.



Rysunek 20 Widok zakładki błędy. Usterki OBD.

Przycisk „Lista automatycznego kasowania” pozwala na skonfigurowanie i uaktywnienie automatycznego kasowania błędów OBD2/EODB. Okno konfiguracji podzielone jest na dwa panele. Lewy zawiera listę wszystkich dozwolonych usterek do automatycznego kasowania. Aby aktywować automatyczne kasowanie należy przenieść wybrane usterki na prawy panel przy użyciu przycisku „->Wybierz->”. Usuwanie usterek z prawego panelu możliwe jest za pomocą przycisku „Usuń wybrane”.

Kasowanie usterek będzie następowało po przekręceniu stacyjki w pozycję zapłonu pod warunkiem, że w pojeździe zarejestrowane są usterki wybrane w prawej kolumnie okna konfiguracji autokasownika „Wybrane DTC:”.



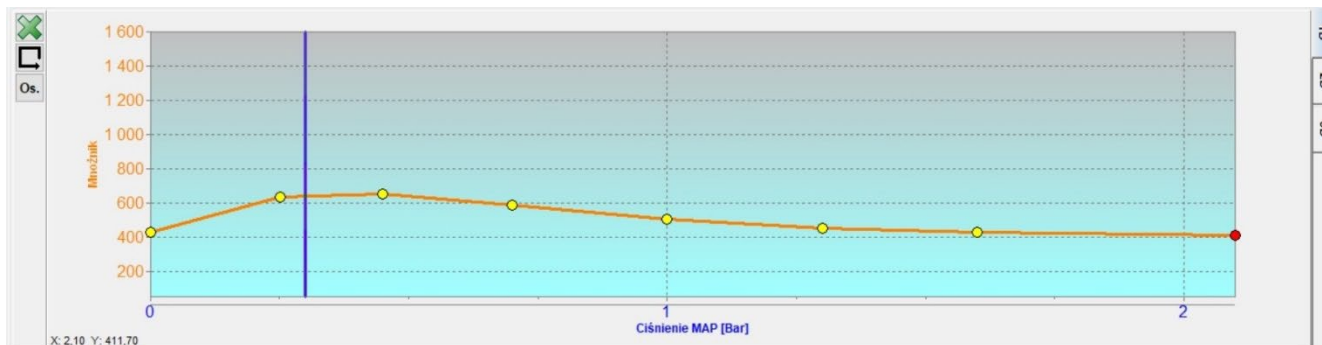
Rysunek 21 Widok konfiguracji autokasowania usterek OBD.



Jeśli w pojeździe zarejestrowane są inne usterki, ponad te skonfigurowane w autokasowniku, kasowanie ze względów bezpieczeństwa nie zostanie wykonane. Ponadto przy zbyt szybkim uruchamianiu silnika autokasowanie może nie odnieść skutku ze względu na fakt, że nie wszystkie pojazdy umożliwiają kasowanie usterek przy pracującym silniku.

2.9 Mapa mnożnika

W zakładce „Mapy” znajduje się mapa mnożnika sterownika gazowego. *Rysunek 22* przedstawia mapę mnożnika 1D:



Rysunek 22 Mapa mnożnika.

Mapa mnożnika jest koloru pomarańczowego. Służy ona do ustawiania dawki wtrysku gazu. Do ustawiania mnożnika służą żółte punkty znajdujące się na mapie. W celu przemieszczenia punktu należy go zaznaczyć poprzez kliknięcie na niego. Wartość zaznaczonego punktu wyświetlana jest po lewej stronie u dołu mapy. Do przesuwania punktów na mapie służą następujące klawisze:

- ← - strzałka w lewo przesuwanie punktu w lewo (wartości MAP, na jakim jest dany punkt)
- → - strzałka w prawo przesuwanie punktu w prawo (wartości MAP, na jakim jest dany punkt)
- ↓ - strzałka w dół zmniejszenie mnożnika i tym samym dawki wtrysku gazu
- ↑ - strzałka w górę zwiększenie mnożnika i tym samym dawki wtrysku gazu
- „Insert” (przy aktywnym punkcie) lub prawy klawisz myszy – dodanie nowego punktu
- „Delete” – skasowanie zaznaczonego punktu z mapy
- „Page Up” – podniesienie o 10 jednostek zaznaczonego punktu lub całej mapy, jeśli żaden punkt nie jest zaznaczony
- „Page Down” – opuszczenie o 10 jednostek zaznaczonego punktu lub całej mapy, jeśli żaden punkt nie jest zaznaczony
- „Ctrl” + ← lub „Ctrl” + → zmiana aktywnego punktu.

Przy naciśniętym klawiszu „Shift” krok przesuwania zwiększy się o 10 (szybsze przesuwanie). W przypadku, gdy nie jest aktywny żaden punkt strzałki ↑ ↓ powodują przesuwanie całej mapy.

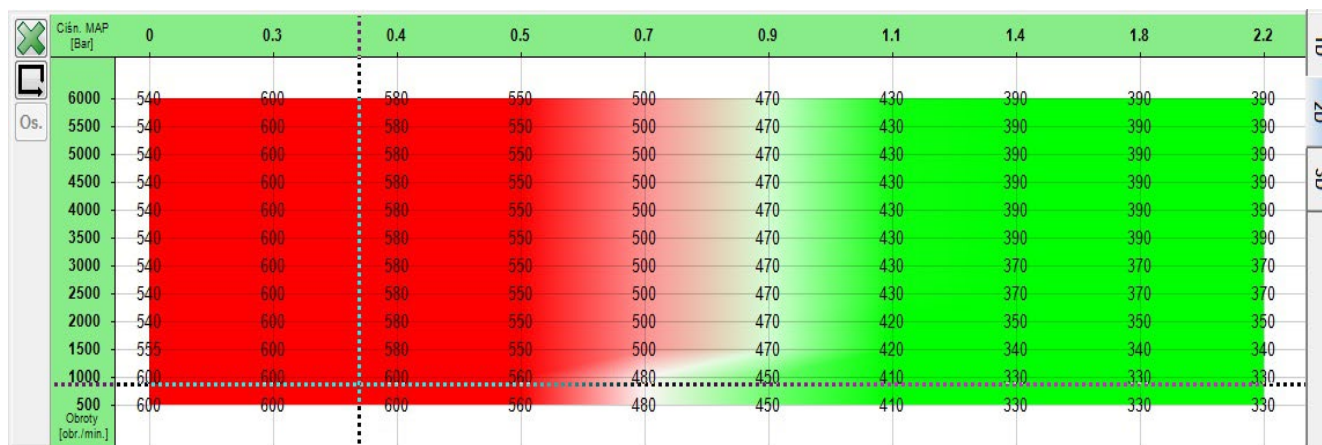
Dodatkowo można użyć funkcji „Auto selekcja” (przycisk ) , dzięki której automatycznie będzie aktywowany punkt znajdujący się najbliższej aktualnej wartości podciśnienia MAP.

Mapę mnożnika można skasować za pomocą przycisku .



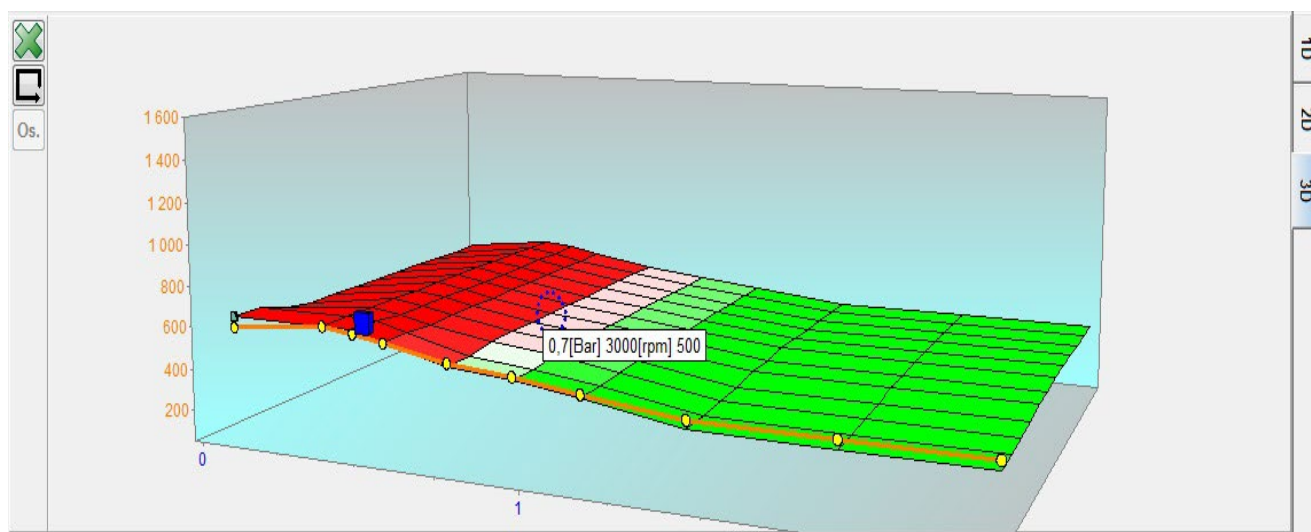
W trakcie jazdy naciśnięcie klawisza SPACE powoduje wybranie punktu najbliższego do aktualnego położenia kursora.

Mapa mnożnika 2D (Rysunek 23) umożliwia bardziej precyzyjną regulację dawki wtrysku gazu, uzależniając ją dodatkowo od wartości obrotów.



Rysunek 23 Mapa mnożnika 2D.

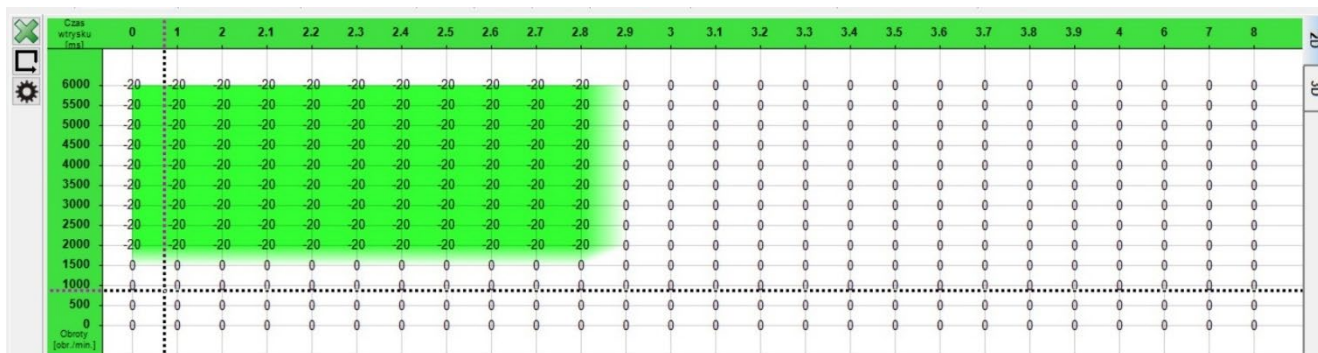
Mapa mnożnika 3D (Rysunek 24) stanowi połączenie map mnożnika 1D i 2D. Istnieje możliwość regulacji w tej płaszczyźnie poprzez zaznaczenie lewym przyciskiem myszy obszaru kalibracji, następnie używając przycisków CTRL + strzałka w górę lub strzałka w dół modyfikuje się dawkę gazu.



Rysunek 24 Mapa mnożnika 3D.

2.10 Mapa korekcji obrotów

W zakładka „Kor. obrotów” ujawnia dodatkową mapę korekcji, uzupełniającą mapę mnożnika.



Rysunek 25 Widok mapy korekcji obrotów.

Mapa korekcji obrotów tworzy płaszczyznę. Na jednej osi płaszczyzny znajduje się dawka benzyny [ms], na drugiej obroty silnika [rpm]. Dzięki niej możliwa jest dodatkowa korekcja mnożnika w zależności od obrotów silnika, co przedstawiono na *Rysunek 25*. Możliwe jest wzbogacenie/zubożenie mieszanki dla określonej dawki benzyny i obrotów.

Aby dokonać korekcji mnożnika należy zaznaczyć obszar, dla którego chcemy dokonać korekcji poprzez przesunięcie myszy z wciśniętym lewym przyciskiem. Drugim sposobem zaznaczenia obszaru jest naciśnięcie klawisza SHIFT i trzymając go zaznaczenie odpowiedniego obszaru poprzez naciskanie strzałek na klawiaturze:

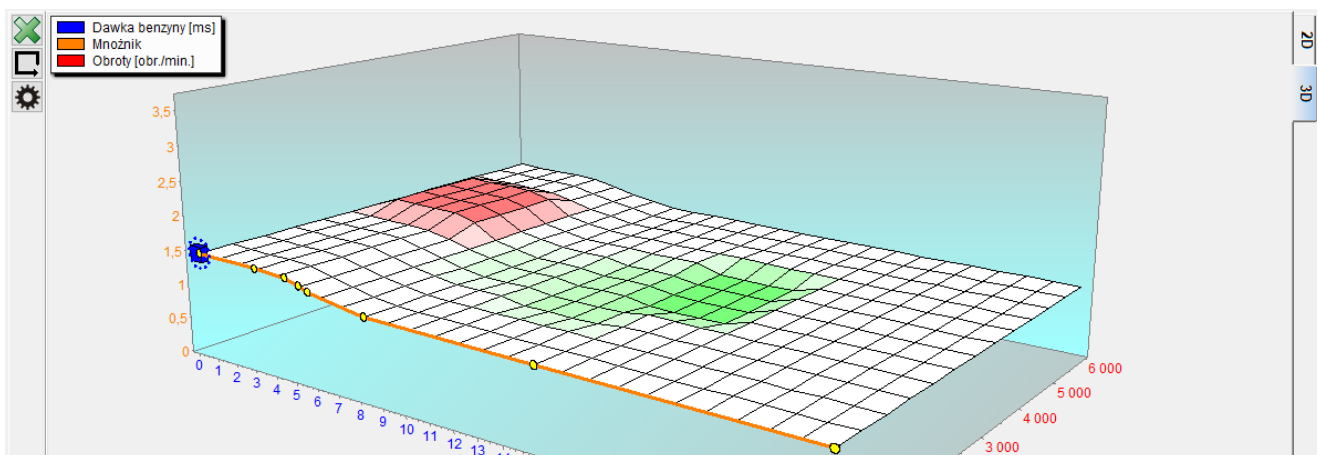
- ← Strzałka w lewo,
- ↑ -Strzałka do góry,
- → Strzałka w prawo,
- ↓ Strzałka w dół.

Po zaznaczeniu obszaru, dla którego chcemy dokonać korekcji trzymając klawisz CTRL i naciskając odpowiednio:

- ↑ Strzałka do góry (dodajemy korekcję/wzbogacamy mieszankę),
- ↓ Strzałka w dół (odejmujemy korekcję/zubożamy mieszankę).

Podczas zmiany korekcji mnożnika naciśnięcie dodatkowo klawisza SHIFT powoduje zwiększenie kroku 10 – krotnie.

Zakładka „3D” widoczna po prawej stronie okna mapy korekcji obrotów pozwala na włączenie widoku 3D. Powrót do klasycznego dwuwymiarowego widoku możliwy jest poprzez zakładkę „2D”.

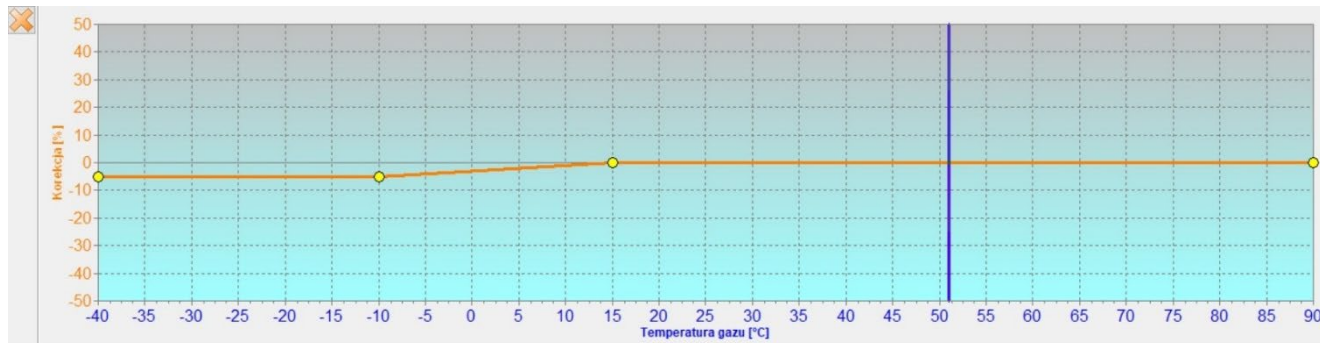


Rysunek 26 Korekcja obrotów. Widok 3D.

Widok 3D jest zobrazowaniem przestrzennym mapy dwuwymiarowej. Obracanie mapy realizowane jest z przytrzymanym prawym klawiszem myszy. Możliwa jest również edycja pól mapy analogicznie jak w widoku 2D.

2.11 Mapa „Korekcja temperatury gazu”

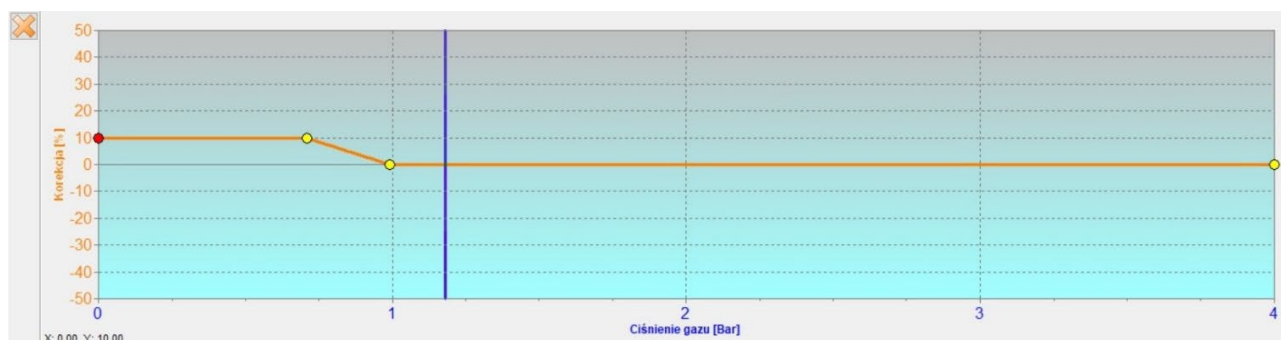
Sterownik posiada wbudowaną, automatyczną korekcję czasu wtrysku gazu zależną od temperatury gazu. Zakładka „Mapa korekcji od temperatury gazu” umożliwia wprowadzenie dodatkowej manualnej, procentowej poprawki zależnej od temperatury gazu. Edycja mapy korekcji od temperatury gazu jest analogiczna jak w przypadku mapy mnożnika.



Rysunek 27 Mapa "Korekcja temperatury gazu".

2.12 Mapa „Korekcja ciśnienia gazu”

Sterownik posiada wbudowaną, automatyczną korekcję czasu wtrysku gazu zależną od ciśnienia gazu. Zakładka „korekcja od ciśnienia gazu” umożliwia wprowadzenie dodatkowej manualnej, procentowej poprawki zależnej od ciśnienia gazu. Edycja mapy korekcji od ciśnienia gazu jest analogiczna do mapy mnożnika.



Rysunek 28 Mapa "Korekcja ciśnienia gazu".

2.13 Mapa korekcji MAP (mapa autoadaptacji)

Autoadaptacja posiada dedykowaną mapę korekcji rozpiętą na osiach obrotów i obciążenia (podciśnienia MAP), dzięki czemu nanoszone poprawki są bardziej naturalne i precyzyjne. Podgląd mapy dostępny jest poprzez zakładkę „Kor. MAP Bx”. W przypadku nieaktywnej autoadaptacji mapa umożliwia nanoszenie ręcznych poprawek dawki gazu.

×	Ciśn. MAP [Bar]	0.1	0.15	0.2	0.25	0.3	0.35	0.4	0.45	0.5	0.55	0.6	0.65	0.7	0.75	0.8	0.85	0.9	0.95	1
B2																				
	6000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	5500	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	5000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	4500	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	4000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	3500	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	3000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	2500	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	2000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	1500	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	1000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	500	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Obroty [obr./min.]																			

Rysunek 29 Mapa korekcji MAP.

W przypadku aktywnej autoadaptacji, jeśli w pewnych zakresach pracy silnika jest ona niepożądana, istnieje możliwość wyłączenia tych zakresów z procesu autoadaptacji. W tym celu należy zaznaczyć wybrany obszar mapy myszką i kliknąć prawym przyciskiem na zaznaczeniu. Otworzy się menu podręczne z opcjami „Zablokuj adaptację” i „Odblokuj adaptację”. W wyłączonych obszarach wartości korekcji wyświetlane są kolorem szarym.

Dodatkowo udostępnione dwie mapy korekcji MAP, po jednej dla każdego z tzw. banków. Ich przełączanie możliwe jest za pomocą przycisków B1/B2 widocznych pod przyciskiem kasowania mapy .

2.14 Opóźnianie wtrysku

Na mapie przedstawionej na *Rysunek 30* istnieje możliwość opóźnienia momentu wtrysku gazu, podana wartość określa kąt, o jaki zostanie opóźniony wtrysk gazu względem poprzedzającego wtrysku. Ta opcja umożliwia precyzyjne dawkowanie gazu w cyklu pracy danego cylindra.

Ciep. MAP [Bar]	0.2	0.5	0.8	1.1	1.3	1.5	1.8	2
6000	0	0	0	90	120	220	220	220
5000	0	0	0	90	120	220	220	220
4000	0	0	0	90	120	220	220	220
3000	0	0	0	90	120	120	120	120
2500	0	0	0	90	120	120	120	120
2000	0	0	0	90	90	90	90	90
1000	0	0	0	90	90	90	90	90
0	0	0	0	90	90	90	90	90
Obrot. [obr./min.]								

Rysunek 30 Opóźnienie wtrysku.

2.15 Ciśnienie w listwie

Mapa ciśnienia w listwie została przedstawiona na *Rysunek 31*. Służy ona do ustawiania docelowego rzeczywistego ciśnienia benzyny w listwie podczas jazdy na gazie.

Ciep. MAP [Bar]	0.2	0.5	0.8	1.1	1.5	1.7	2
6000	25	25	25	30	30	30	30
5000	25	25	25	30	30	30	30
4000	15	15	15	20	20	20	20
3000	15	15	15	20	20	20	20
2000	10	10	10	20	20	20	20
1000	10	10	10	10	10	10	10
0	10	10	10	10	10	10	10
Obrot. [obr./min.]							

Rysunek 31 Ciśnienie w listwie.



Konieczne jest skorygowanie mapy ciśnienia w listwie, gdy udział zużycia benzyny jest zbyt niski - opcja zapobiega uszkodzeniu wtryskiwaczy benzynowych.

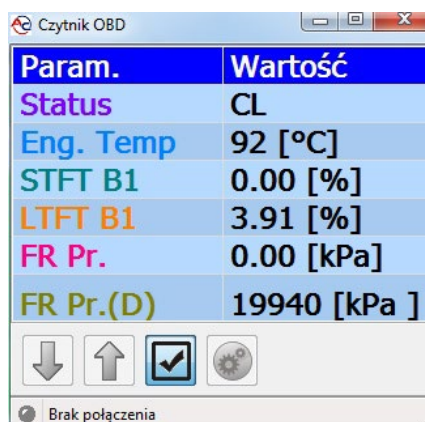
2.16 Czytnik parametrów OBDII/EOBD

Sterownik STAG 500 GO 4 posiada zintegrowany czytnik parametrów i usterek OBDII/EOBD. Nie jest wymagane podłączanie zewnętrznego adaptera – wszystkie niezbędne obwody znajdują się już na płycie kontrolera.

Narzędzie obsługuje następujące standardy:

- 1 ISO 15765 (ext. std. 250/500Kbits) – zwane potocznie „CAN”;
- 2 ISO 14230 (5Baud, Fast init);
- 3 ISO 9141 – zwane potocznie „K-line”.

Aby uaktywnić czytnik należy w zakładce ustawień gazowych wybrać opcję „Czytnik OBD”. Od tej pory, jeśli sterownik pozostaje w trybie automat, przy każdym przekręceniu stacyjki sterownik podejmie próbę nawiązania połączenia z pokładowym system diagnostyki OBDII/EOBD.



Param.	Wartość
Status	CL
Eng. Temp	92 [°C]
STFT B1	0.00 [%]
LTFT B1	3.91 [%]
FR Pr.	0.00 [kPa]
FR Pr.(D)	19940 [kPa]

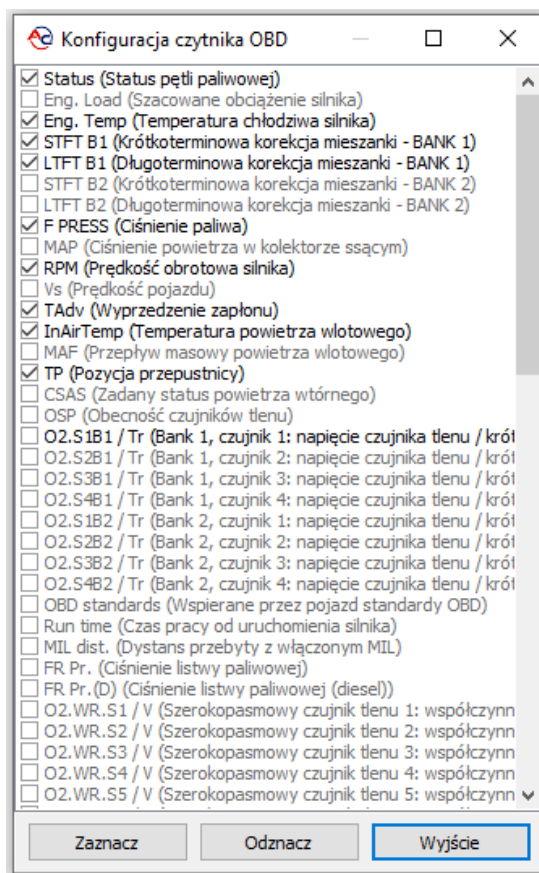
Below the table are four icons: a down arrow, an up arrow, a checked checkbox, and a gear icon. At the bottom, there is a status bar with a radio button and the text 'Brak połączenia'.

Rysunek 32 Czytnik parametrów OBD2/EOBD.

Okno czytnika może wyświetlać maksymalnie do 7 parametrów jednocześnie. Nawigacja odbywa się przy pomocy przycisków  , które przesuwają zawartość okna czytnika i ujawniają kolejne lub poprzednie parametry OBDII/EOBD.

Do wyświetlania lub ukrywania parametrów czytnika OBD na oscyloskopie aplikacji służy przycisk .

Przycisk  otwiera okno konfiguracji parametrów (Rysunek 33), które umożliwia tworzenie dowolnych zestawów parametrów, dzięki czemu istnieje możliwość wyświetlenia zestawu tylko parametrów najbardziej potrzebnych przy kalibracji instalacji (takich jak status pętli paliwowej, korekcje STFT, LTFT, wskazania sondy szerokopasmowej). Okno wyświetla zestaw 96 parametrów dostępnych w standardzie OBDII/EOBD. Parametry niedostępne w danym pojeździe są „wyszarzone”. Aby włączyć/wyłączyć parametr z czytnika, należy odpowiednio go zaznaczyć lub odznaczyć w polu po lewej stronie jego nazwy.



Rysunek 33 Konfiguracja czytnika parametrów OBD2/EOBD.



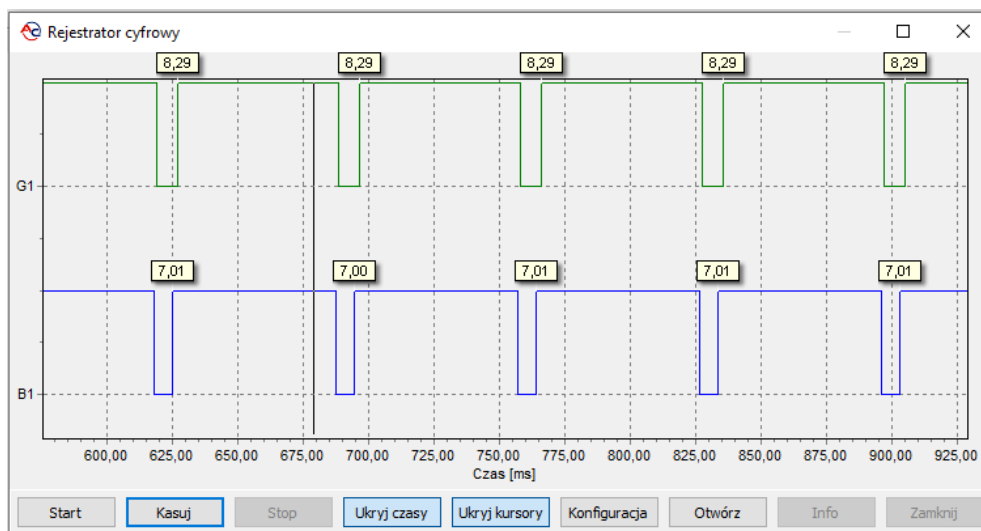
W przypadku konieczności diagnozy pojazdu poprzez zewnętrzne urządzenie diagnostyczne, w którym zamontowany jest sterownik STAG 500 GO 4 z aktywnym połączeniem OBD należy przełączyć instalację w tryb benzyna, wyłączyć i ponownie włączyć stacyjkę. W trybie benzyna połączenie OBD nie będzie aktywowane.



Uaktywnienie adaptacji (OBD) powoduje automatyczne konfigurowanie czytnika parametrów OBD2/EOBD.

2.17 Rejestrator cyfrowy

Zaawansowana funkcjonalność sterownika gazowego STAG umożliwia obserwację kształtu impulsów elektrycznych na ekranie monitora. Dzięki tej funkcji możemy zarejestrować rzeczywisty impuls wtryskiwaczy benzynowych, gazowych czy sygnał obrotów silnika w dziedzinie czasu, podobnie jak w zaawansowanych narzędziach pomiarowych, takich jak oscyloskop.

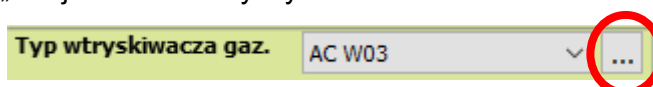


Rysunek 34 Okno rejestratora cyfrowego.

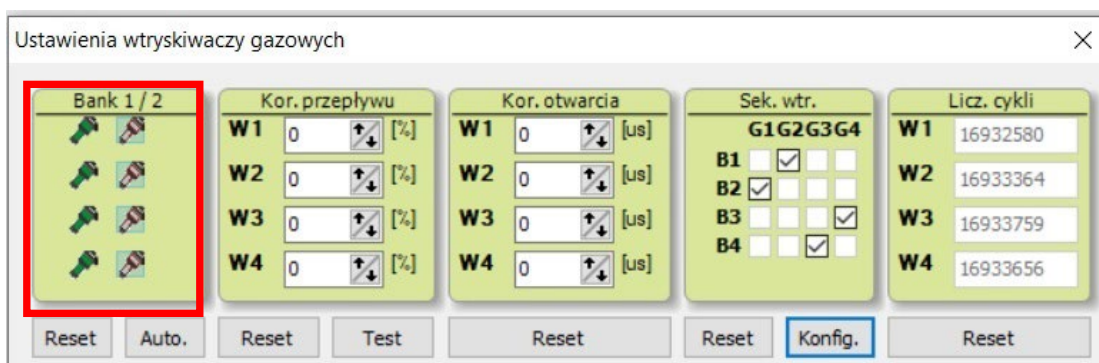
2.18 Przyporządkowanie wtryskiwaczy gazowych do odpowiedniego banku

W przypadku silników posiadających 2 banki - Bank 1 oraz Bank 2, gdzie wartości korekcji OBD STFT B2 oraz LTFT B2 są różne od zera należy przyporządkować odpowiednio określony wtryskiwacz gazowy do odpowiedniego Banku.

W tym celu należy nacisnąć przycisk konfiguracji wtryskiwaczy gazowych w zakładce „Ustawienia sterownika gazu” w grupie „Czujniki i elementy wykonawcze”:



Na ekranie pojawi się okno „Ustawienia wtryskiwaczy gazowych” (Rysunek 35).



Rysunek 35 Przyporządkowanie wtryskiwaczy gazowych do odpowiedniego banku.

Przycisk „Auto.” umożliwia zainicjowanie automatycznej procedury przyporządkowania wtryskiwaczy do odpowiedniego banku. W przypadku niepowodzenia lub podejrzenia, że wynik automatycznego przyporządkowania jest nieprawidłowy należy przeprowadzić identyfikację manualną. W tym celu należy uruchomić silnik samochodu, poczekać aż sterownik nawiąże

połączenie z OBD. Silnik powinien pracować na wolnych obrotach na gazie z wyłączoną adaptacją. Zerujemy wartości korekcji dla wszystkich wtryskiwaczy gazowych. Należy zapamiętać wartości korekcji STFT i LTFT dla Banku 1 i Banku 2. Następnie należy przeprowadzić następującą procedurę zaczynając od 1 wtryskiwacza gazowego:

- 1 W oknie „Ustawienia wtryskiwaczy gazowych” zmienić wartość korekcji dla wtryskiwacza gazowego z wartości 0 na 25 [%],
- 2 Obserwujemy dla którego z 2 „Banków” zmieniają się korekcje STFT, LTFT w kierunku mniejszych wartości,
- 3 Po stwierdzeniu dla jakiego „Banku” zmieniają się korekcje, przyporządkowujemy odpowiednio dany wtryskiwacz do odpowiadającego mu „Banku”,
- 4 Zmieniamy wartość korekcji wtryskiwacza na 0. Po tym korekcje STFT oraz LTFT powinny wrócić do wartości początkowych przed wykonaniem punktu 1.

Opisaną procedurę od punktu 1 do 4 należy powtórzyć indywidualnie dla każdego wtryskiwacza gazowego w układzie.

Po odpowiednim przyporządkowaniu wtryskiwaczy gazowych do odpowiedniego banku należy **włączyć autoadaptację**, jeżeli jest taka konieczność ustawiamy korekcje wtryskiwaczy gazowych do wartości początkowej.



W przypadku układów sterownia posiadających 2 „Banki” brak prawidłowego wykonania powyższej procedury będzie skutkował nieprawidłowym działaniem funkcji autoadaptacji, co może doprowadzić do uszkodzenia silnika.



W silnikach wyposażonych w układ sterowania z 1 „Bankiem” nie ma konieczności przeprowadzania powyższej procedury, ponieważ domyślnie wszystkie wtryskiwacze gazowe zostaną przypisane do Banku 1.

2.19 Autoadaptacja

Sterownik STAG 500 GO 4 wyposażono w mechanizm, który po uaktywnieniu na bieżąco koryguje dawkę gazu. Aktywacja odbywa się poprzez zakładkę „Autoadaptacja” dostępnego z menu „okno”.

- **OBD** – Korekcja dawki gazu dokonywana jest na podstawie odczytów parametrów z pokładowego interfejsu diagnostycznego zgodnego ze standardem OBD2/EOBD.



Aktualna temperatura silnika jest oszacowywana na podstawie wbudowanego w sterownik algorytmu lub odczytywana bezpośrednio z OBD, jeśli włączony jest jej odczyt (patrz 2.16).



Jeśli pojazd wyposażony jest system diagnostyki zgodny z OBDII/EOBD rekomendowane jest jego podłączenie i konfiguracja czytnika OBD, aby pobierał informację o statusie systemu sterowania dawką paliwa. Dzięki temu możliwe jest dokładne określanie obszarów pracy silnika w trybie otwartej pętli i precyzyjna adaptacja.

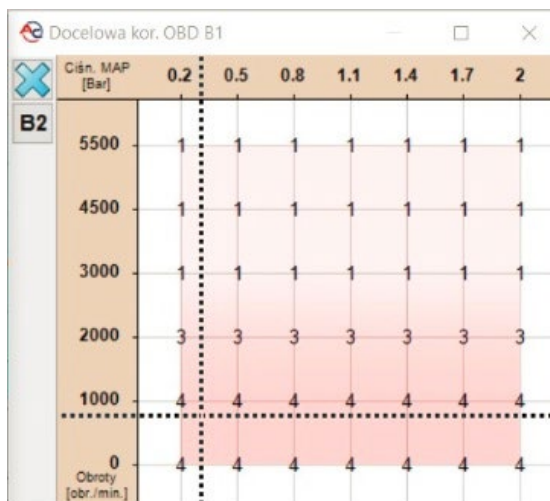
2.19.1 Tryb OBD

Wybór trybu OBD umożliwia konfigurację nastaw i podgląd następujących parametrów:



Rysunek 36 Konfiguracja adaptacji OBD.

- **Mapa korekcji docelowych OBD** – Wciśnięcie przycisku „Otwórz” udostępnia okno konfiguracji, w której zadane korekcje wypadkowe OBD dla każdego z banków, przedstawione są w postaci mapy rozpiętej na osiach obrotów oraz podciśnienia. Zawartość mapy zmieniana jest także automatycznie w czasie autokalibracji sterownika.



Rysunek 37 Mapa korekcji docelowych OBD.

- **Minimalna temperatura silnika** – próg temperatury silnika (odczytywanej poprzez czynniki OBD2/EOBD lub emulowanej przez sterownik) powyżej której następuje zezwolenie na korekcję dawki gazu,
- **Próg włączenia** – Wartość poszerzająca zakres akceptowanej docelowej korekcji wypadkowej. Przykładowo wartość progu równa 4% przy wartości korekcji docelowej (na

mapie) równej 0%, oznacza zakres -4% +4% korekcji wypadkowej OBD, w której procedura adaptacji nie dokona korekcji dawki gazu,

- **LTFT maksymalne** - graniczna, maksymalna wartość korekcji, którą może wprowadzić autoadaptacja OBD,
- **Redukcja korekcji** – dzielnik wartości korekcji odczytanych z OBD pojazdu. Należy dobrać tak, aby po przeskalowaniu wartości maksymalne mieściły się w granicach $\pm 25\%$,
- **Zbieraj mapę korekcji OBD** – Uaktywnienie powoduje automatyczne uzupełnianie mapy korekcji docelowych w czasie jazdy na benzynie,
- **Odwrócone STFT** – W klasycznych systemach sterownia dawką paliwa wskazania korekcji OBD osiągają wartość dodatnią w przypadku mieszanki ubogiej i wartość ujemną w przeciwnym razie. Opcja powinna być włączona w pojazdach, w których relacja pomiędzy stanem mieszanki a znakiem korekcji OBD jest odwrócona,
- **Adaptacja w OL** – Wartości korekcji OBD mają zastosowanie w przypadku pracy silnika w pętli zamkniętej. Włączenie opcji umożliwia dodatkową adaptację, dostosowaną do stanu pętli otwartej. Aby funkcja została aktywowana sterownik musi odczytywać wartość sondy lambda poprzez czytnik OBD2/EODB.



Nieprawidłowe ustawienie opcji Odwrócone STFT doprowadzi do gwałtownej korekcji czasu wtrysku gazu uniemożliwiającej jazdę pojazdem.



Ograniczenie działania autoadaptacji OBD w zależności od prędkości obrotowej silnika możliwe jest poprzez opcję „Zablokuj adaptację” dostępną z menu kontekstowego w zakładce mapa korekcji MAP (patrz 2.13).

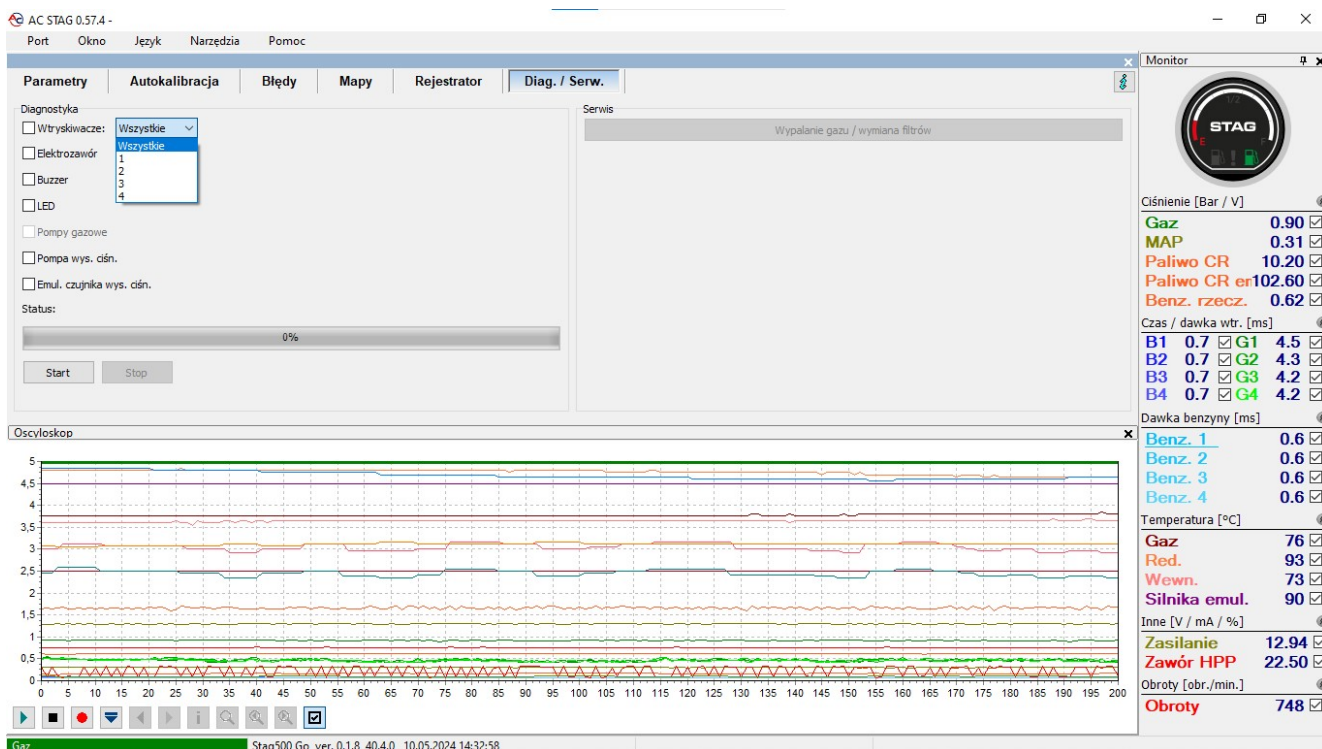
2.20 Aktualizacja sterownika

Aktualizację sterownika należy przeprowadzić poprzez połączenie się ze sterownikiem zamontowanym w pojeździe programem diagnostycznym przy wyłączonym silniku. Należy z menu głównego wybrać opcję „Narzędzia” - „Aktualizacja urządzeń”. Aplikacja automatycznie wyszuka dostępne urządzenia. Na ekranie pojawi się okno „Aktualizacja urządzeń”. W ramce „Parametry urządzeń” wyświetlone są informacje o wersji oprogramowania w sterowniku. W ramce „Dostępne aktualizacje” znajduje się lista dostępnych aktualizacji dla podłączonego sterownika. W przypadku, gdy chcemy załadować aktualizację spoza katalogu programu, należy nacisnąć przycisk „Wczytaj aktualizację” i wybrać plik aktualizacji. Wczytana aktualizacja powinna pojawić się na liście dostępnych aktualizacji. Po wybraniu aktualizacji z listy nacisnąć przycisk „Aktualizuj”. Gdy pasek postępu aktualizacji osiągnie 100 % sterownik rozłączy się z aplikacją diagnostyczną, a po ponownym uruchomieniu powinien ponownie się połączyć. Na dole ekranu powinien być widoczny nowy, zaktualizowany numer wersji oprogramowania zgodny z załadowanym plikiem aktualizacji.

W przypadku wystąpienia błędu podczas aktualizacji po połączeniu ze sterownikiem automatycznie otworzy się okno aktualizacji. Należy przeprowadzić powtórnie proces aktualizacji.

2.21 Diagnostyka i serwis

2.21.1 Diagnostyka (test elementów wykonawczych)



Rysunek 38 Widok okna Diagnostyka/Serwis.

Zakładka "Diagnostyka" pozwala na przeprowadzenie podstawowych testów wybranych elementów systemu.

Przebieg testu wygląda następująco:

1. **Wtryskiwacze** – sterownik otwiera wybrany wtryskiwacz co 1 sekundę na 4ms. Test trwa przez 5 sekund. Jeśli wybrana jest opcja "Wszystkie", testowane są kolejno wtryskiwacze od pierwszego do ostatniego, każdy przez 5 sekund,
2. **Elektrozawór** – sterownik otwiera elektrozawór na 5 sekund,
3. **Buzzer** – sterownik emituje sygnał dźwiękowy (maksymalnie przez 3 sekundy),
4. **LED** – sterownik w krótkich odstępach czasu włącza kolejne diody LED,
5. **Pompa wys. ciśnienia** – Sterownik na kilka sekund przejmuje kontrolę nad pompą, ale steruje nią zgodnie z impulsami z ECU benzynowego. Jeśli więc:
 - pompa podłączona jest poprawnie,
 - sterownik poprawnie odczytuje impulsy z ECU,
 - poprawnie ustawione są parametry impulsu sterującego pompą,

ciśnienie w listwie podczas testu powinno utrzymać się na niezmiennym poziomie.



UWAGA – w sytuacji zgłoszenia błędu obwodu pompy przez ECU benzyny, którego nie jesteśmy w stanie wyeliminować wzmocnieniem i progiem detekcji należy zamontować dodatkowe urządzenie – STAG HPPE.

6. **Emulacja czujnika wys. ciśnienia** – Sterownik na kilka sekund odłącza czujnik wysokiego ciśnienia od ECU benzynowego i w tym czasie emuluje tę samą wartość, jaką odczytuje z czujnika. Jeśli więc połączenie jest poprawne, ECU benzyny nie powinien wykryć żadnej anomalii, a ciśnienie w listwie nie powinno się zmienić.

2.21.2 Serwis

Zakładka "Serwis" umożliwia wypalenie gazu z układu przed wymianą filtrów. Opcja domyślnie nieaktywna.

3 Programowanie sterownika STAG 500 GO 4

Programowanie sterownika możemy podzielić na dwa etapy:

1. Autokalibracja sterownika STAG (bieg jałowy),
2. Regulacja mnożnika pod obciążeniem w trakcie jazdy (regulacja na podstawie korekt OBD STFT i LTFT).

3.1 Autokalibracja i ręczne ustawianie sterownika

Przed rozpoczęciem autokalibracji należy uruchomić silnik i poczekać aż sonda lambda zacznie pracować. Podczas wykonywania autokalibracji silnik powinien pracować na wolnych obrotach, nie należy zwiększać obrotów, wyłączyć klimatyzację i światła oraz nie należy wykonywać ruchów kierownicą, które mogą prowadzić do błędnego działania procesu autokalibracji. W sytuacji, kiedy czasy wtrysku gazu są mniejsze niż 2 ms oznacza to, iż dysze wtryskiwacza mogą być zbyt duże i należy zmniejszyć ich średnicę. Po zakończeniu autokalibracji, mapa mnożnika będzie wstępnie ustawiona, natomiast należy ją skorygować w trakcie jazdy testowej, a gdy jest taka konieczność, należy ją zmodyfikować i **sprawdzić czy wskazania sondy lambda są właściwe dla bogatej mieszanki paliwowo-powietrznej podczas maksymalnego obciążenia.**

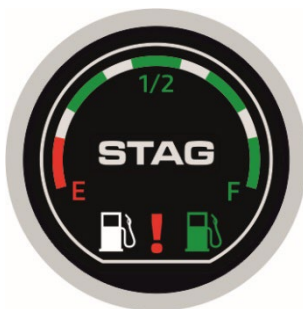
3.2 Poprawka od temperatury gazu

Jeżeli podczas pracy na gazie, przy zmianie jego temperatury zmienia się czas wtrysku benzyny, należy nanieść poprawkę na korekcję od temperatury gazu. Można dokonać takiej poprawki przy użyciu „Mapy korekcji temperatury gazu” (punkt 2.11). **Należy jednak pamiętać, że można to wykonać po prawidłowym przeprowadzeniu autokalibracji i ustawieniu mnożnika na drodze!**

W celu prawidłowego ustawienia poprawki należy uruchomić samochód z zimnym silnikiem. Następnie dla temperatury przełączenia na gaz sprawdzamy czas wtrysku benzyny, przełączamy na gaz i porównujemy **czas wtrysku benzyny**. W przypadku wydłużenia czasu wtrysku benzyny po przełączeniu na gaz należy dodać poprawkę na plus (podnieść mapę korekcji od temperatury gazu). W przypadku skrócenia czasu wtrysku benzyny po przełączeniu z benzyny na gaz należy dla danej temperatury gazu opuścić mapę korekcji. Prawidłowe ustawienie mapy korekcji pozwala na zachowanie stałego czasu wtrysku benzyny po przełączeniu z benzyny na gaz. W celu prawidłowego ustawienia mapy korekcji od temperatury gazu należy opisaną procedurę powtórzyć dla pełnego zakresu temperatur gazu z krokiem 5 [°C].

3.3 Centralka LED-600

Na poniższym widoku (Rysunek 39) przedstawiono wygląd centralki LED-600.



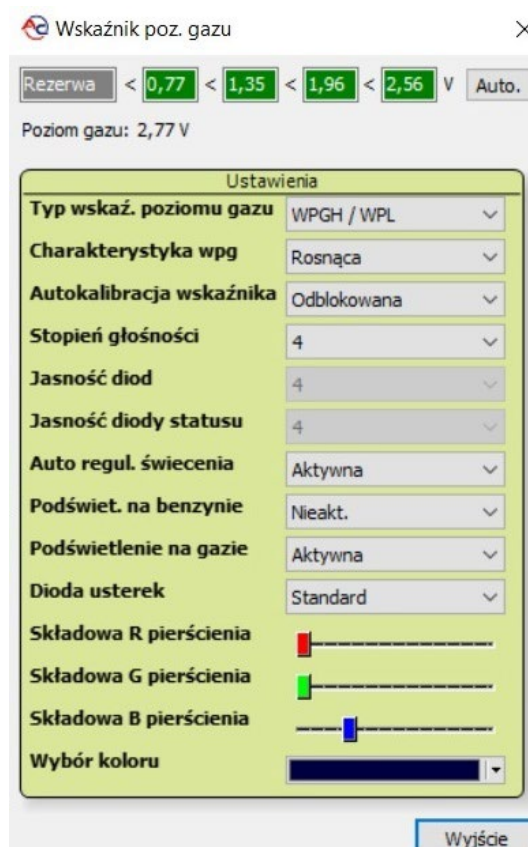
Rysunek 39 Widok centralki LED-600.

W skład centralki LED-600 wchodzi:

1. **Wskaźnik poziomu gazu** – pokazuje aktualny poziom gazu w zbiorniku. Poziom rezerwy sygnalizowany jest świeceniem czerwonej diody znajdującej się w okręgu z czterema zielonymi diodami sygnalizującymi stopień napełnienia zbiornika,
2. **Przycisk z logo STAG** – służy do zmiany rodzaju paliwa,
3. **Diody statusu (dystrybutory)** – pokazują aktualny stan pracy:
 - Świecenie dystrybutora białego, przy jednoczesnym wygaszeniu dystrybutora zielonego – silnik zasilany jest benzyną,
 - Wolne miganie dystrybutora zielonego, przy jednoczesnym wygaszeniu dystrybutora białego (1 raz na sekundę) – silnik pracuje na benzynie, po osiągnięciu ustalonych parametrów układ przełączy się automatycznie na zasilanie gazem,
 - Normalne miganie dystrybutora zielonego, przy jednoczesnym wygaszeniu dystrybutora białego (2 razy na sekundę), brak sygnałów dźwiękowych – układ przełącza silnik na zasilanie gazem. Stan ten może utrzymywać się do 10 sekund w zależności od aktualnych parametrów pracy silnika,
 - Szybkie miganie dystrybutora zielonego, przy jednoczesnym wygaszeniu dystrybutora białego (4 razy na sekundę, z jednoczesną emisją sygnałów dźwiękowych - tryb AWARIA) - system napotkał zdarzenie uniemożliwiające pracę silnika na gazie; np. brak gazu w zbiorniku, usterka instalacji LPG/CNG; silnik zasilany jest benzyną,
 - Świecenie dystrybutora zielonego, przy jednoczesnym wygaszeniu dystrybutora białego – silnik zasilany jest gazem,
4. **Dioda usterek** – informuje o wystąpieniu usterki w instalacji gazowej. Po wystąpieniu błędu dioda świeci światłem ciągłym w kolorze czerwonym. Dioda może pełnić również funkcję informacyjną (migać w rytm dźwięku emitowanego przez buzzer),
5. **Świecący pierścień** – funkcja dekoracyjna stosowana opcjonalnie (kolor wybrany przez użytkownika z przedziału RGB). Stany pracy:
 - świeci normalnie (np.: dla trybu GAZ),
 - świeci stłumionym światłem (np.: dla trybu BENZYNA),
 - wygaszony.

Gdy do sterownika podłączona jest centralka LED-600 dostępne są funkcje:

1. Możliwość regulacji stopnia głośności „buzzera” zamontowanego w centralce (dostępne 4 poziomy głośności „buzzera”),
2. Możliwość regulacji intensywności jasności diod LED w 4-stopniowej skali – funkcja niedostępna w przypadku aktywacji opcji „Auto regul. świecenia”,
3. Możliwość regulacji intensywności jasności diod statusu – „dystybutory” (dostępne 4 poziomy jasności) – funkcja niedostępna w przypadku aktywacji opcji „Auto regul. świecenia”,
4. Możliwość aktywacji automatycznego doboru jasności diod centralki w zależności od oświetlenia zewnętrznego,
5. Możliwość aktywacji świecenia pierścienia, podczas pracy na benzynie,
6. Możliwość aktywacji świecenia pierścienia, podczas pracy na gazie,
7. Możliwość wyboru koloru świecenia pierścienia z palety RGB,
8. Możliwość aktywacji działania diody usterek jako funkcji informacyjnej (informacje wizualne analogiczne do sygnałów dźwiękowych emitowanych przez centralkę). Po wybraniu opcji „Buzzer” dioda usterek będzie migać w rytm dźwięku emitowanego przez „buzzer” – funkcja przydatna dla osób niesłyszących,
9. Automatyczne rozpoznawanie typu podłączonej centralki. Gdy wykryta jest centralka LED-600, w aplikacji również widoczna jest jako LED-600.



Rysunek 40 Okienko konfiguracji LED-600.

Sterownik zapamiętuje ostatnie ustawienie paliwa przed wyłączeniem napięcia po kluczyku.

3.4 Automatyczna kalibracja wskaźnika poziomu gazu

Automatyczną kalibrację wskaźnika poziomu gazu należy przeprowadzić podczas tankowania gazu do pustego zbiornika. Typ wskaźnika powinien zostać ustawiony przez instalatora, natomiast automatyczna kalibracja może zmienić rodzaj jego charakterystyki, np. z rosnącej na malejącą.

Procedura kalibracji wygląda następująco:

1. Wcisnąć i trzymać przycisk centralki,
2. Wyłączyć stacyjkę (przed upływem trzech sekund od wciśnięcia przycisku),
3. Zwolnić przycisk, gdy centralka rozpocznie sygnalizację procesu kalibracji wskaźnika.

Proces kalibracji sygnalizowany jest płynnym i powtarzającym się narastaniem wskazania poziomu gazu na centralce.

Po zakończeniu tankowania, włączyć stacyjkę, kończąc tym samym procedurę kalibracji. Powodzenie kalibracji sygnalizowane jest przez płynne narastanie i opadanie wskazania na linijce LED, od rezerwy do maksimum i z powrotem (dwukrotnie). Jeśli kalibracja nie zakończy się powodzeniem, wskazanie poziomu na linijce LED pięciokrotnie zmieni się z rezerwy na maksimum.

3.5 Sygnały dźwiękowe

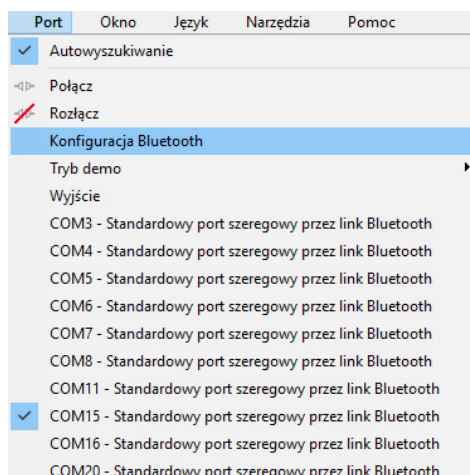
Sterownik generuje następujące sygnały dźwiękowe:

1. Trzy sygnały dźwiękowe (sekwencja powtarzana trzykrotnie) – w przypadku przełączenia się z gazu na benzynę od zbyt małej ilości gazu w zbiorniku,
2. Trzy krótkie sygnały dźwiękowe i jeden długi (sekwencja powtarzana trzykrotnie) – w przypadku wystąpienia błędu sterownika,
3. Po włączeniu stacyjki, dwa sygnały krótkie i jeden sygnał długi (sekwencja powtarzana trzykrotnie) – brak wymaganego przeglądu instalacji. Należy udać się do serwisu i wykonać przegląd instalacji,
4. Trzy długie sygnały, powtarzane co 1 minutę – samochód uruchomiony w trybie awaryjnym.

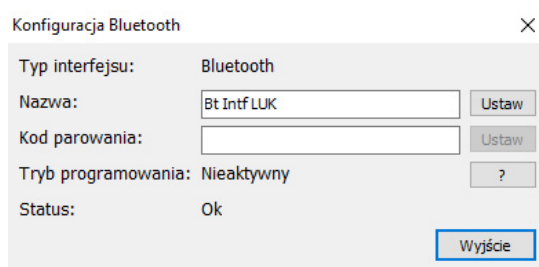
4 Interfejs komunikacyjny Bluetooth

Ponieważ interfejs Bluetooth może być na stałe podłączony do sterownika, istnieje niebezpieczeństwo zmiany ustawień sterownika przez osoby niepowołane, dlatego istnieje możliwość zmiany hasła parowania interfejsu. Ponadto można zmienić jego nazwę, aby ułatwić identyfikację na liście dostępnych urządzeń wyświetlanych w systemie.

Okno umożliwiające wykonanie powyższych czynności otwieramy wybierając w menu głównym „Port” → „Konfiguracja Bluetooth”.



Rysunek 41 Widok zakładki „Port” w pasku Menu.



Rysunek 42 Okno konfiguracji Bluetooth.

W celu uniknięcia nieautoryzowanej zmiany konfiguracji lub nastaw przez osoby trzecie wymagana jest aktywacja trybu programowania z wnętrza auta – pięciokrotne naciśnięcie przycisku centralki. Tryb programowania automatycznie dezaktywuje się po 30 sekundach.

Po zmianie kodu parowania wymagane jest ponowne sparowanie interfejsu BT w systemie.

Każda pomyślna zmiana konfiguracji interfejsu jest potwierdzana trzema długimi sygnałami dźwiękowymi.



W przypadku gdy zapomnimy ustawionego uprzednio kodu parowania, istnieje możliwość przywrócenia kodu domyślnego „bt”. Jest to możliwe przez 60 sekund po podłączeniu zasilania do sterownika – należy w tym czasie pięciokrotnie nacisnąć przycisk centralki. Powodzenie wykonania operacji potwierdzone zostanie trzema długimi sygnałami dźwiękowymi.



Po każdym rozłączeniu z aplikacją diagnostyczną i spadku obrotów silnika, sterownik wygeneruje trzy długie sygnały dźwiękowe. Mają one na celu przypomnienie instalatorowi o pozostawionym interfejsie (interfejs instalatora, auto klienta).

5 Dane techniczne

Napięcie zasilania	12[V] -20% ÷ +30%
Maksymalna wartość prądu zasilającego dla sterownika 4 cylindrowego, wtryskiwacze gazowe 1 [Ω]	12,5 [A]
Prąd pobierany w stanie uśpienia	< 20 [mA]
Temperatura pracy	-40 - 110 [° C]
Klasa szczelności	IP54

6 Gwarancja ograniczenia / wyłączenia

Gwarancja nie obejmuje:

1. Uszkodzeń powstałych w wyniku podłączenia układu niezgodnie z obowiązującym schematem montażowym, w szczególności podłączeń przewodów sygnałowych w miejscach innych niż przewiduje instrukcja montażu,
2. Uszkodzeń w wyniku montażu, w miejscach niezgodnych z instrukcją montażu oraz w miejscach, w których narażone są na działanie wody, wysokiej temperatury, oparów z akumulatora,
3. Układów poddanych własnoręcznym przeróbkom lub próbom napraw,
4. Układów uszkodzonych mechanicznie z winy klienta w szczególności:
 - uszkodzeń złączy,
 - uszkodzeń złączy w wyniku stosowania chemicznych preparatów czyszczących,
 - uszkodzeń obudowy,
 - uszkodzeń płytki elektroniki,
5. Układów uszkodzonych elektrycznie w wyniku podłączenia interfejsów komunikacyjnych niezgodnych z instrukcją montażu.