

Analizator sygnałów systemu wtrysku

EDIA-PRO

Instrukcja obsługi



Spis treści

Zawartość pakietu z oprogramowaniem.....	3
Rejestracja.....	3
1 Wprowadzenie.....	4
2 Wymagania analizatora EDIA-PRO.....	4
3 Instalacja oprogramowania.....	4
3.1 Instalacja programu EDIA-PRO.....	5
3.2 Instalacja sterownika (Windows 7).....	5
3.3 Instalacja sterownika (systemy Windows 8, 8.1, 10, 11).....	8
4 Podłączenie urządzenia.....	8
4.1 Podłączenie komputera.....	10
4.2 Podłączenie do układu CR w samochodzie.....	10
4.2.1 Podłączenie czujnika ciśnienia.....	10
4.2.2 Wtryskiwacze.....	11
4.2.3 Akumulator.....	13
4.2.4 Zawory sterujące (DRV, SCV).....	13
5 Obsługa programu.....	13
5.1 Analiza czasowa.....	16
5.2 Analiza kształtu.....	24
5.3 Analiza ciśnienia.....	27
5.3.1 Pomiary samego ciśnienia.....	27
5.3.2 Pomiary ciśnienia oraz wysterowania zaworów regulacyjnych.....	29
5.4 Analiza ciśnienia sprężania.....	30
5.5 Analiza akumulatora i alternatora.....	33
5.5.1 Pomiar napięcia.....	34
5.5.2 Pomiar tętnień.....	35
5.6 Skróty klawiaturowe.....	37
6 Analiza automatyczna.....	37
7 Zalecenia dotyczące wykonywania pomiarów.....	42
8. Rozwiązywanie problemów.....	43

Zawartość pakietu z oprogramowaniem

Oprogramowanie można pobrać pod adresem

<https://dte.com.pl/download/software/ediapro/>

<i>Folder</i>	<i>Zawartość</i>
<i>Instrukcja</i>	Instrukcja w formacie PDF
<i>Przykłady</i>	Materiały dotyczące interpretacji przebiegów, Przykładowe przebiegi
<i>Sterownik</i>	Sterownik urządzenia
<i>Sys</i>	Instalator programu EDIA-PRO

Rejestracja



Jeżeli chcesz otrzymywać bezpłatne aktualizacje programu oraz dodatkowe materiały dotyczące pracy z urządzeniem – zarejestruj się przysyłając następujące dane:

- nazwa firmy
- adres
- telefon
- numer seryjny (jeśli jest obecny – patrz naklejka na urządzeniu)

na adres edia-pro@dte.com.pl. Na ten adres można także kierować wszelkie pytania techniczne dotyczące systemu EDIA-PRO, a także interpretacji przebiegów.

1 Wprowadzenie

Analizator EDIA-PRO jest urządzeniem przeznaczonym do szybkiej diagnostyki systemu Common Rail. Podłączony do komputera wyposażonego w port USB umożliwia rejestrację przebiegu zmian prądu czterech wtryskiwaczy oraz sygnału z czujnika wysokiego ciśnienia na szynie.

Zarejestrowane przebiegi mogą być wykorzystane do diagnostyki i wykrywania niesprawności wtryskiwaczy, czujnika i pompy wysokiego ciśnienia oraz innych podzespołów systemu Common Rail.

Dzięki innowacyjnym sondom pomiarowym możliwe jest prześledzenie przebiegu sygnału wtrysku przy minimalnej inwazyjności, bez demontażu wtryskiwaczy i uszkodzania izolacji przewodów.

EDIA-PRO pozwala określić precyzyjnie czasy sygnału wtrysku dla czterech cylindrów jednocześnie oraz obserwować precyzyjnie zmiany ciśnienia w zasobniku spowodowane pracą wtryskiwaczy, co daje bardzo duże możliwości diagnostyczne. Niewątpliwą zaletą analizatora są jego niewielkie wymiary i prostota użytkowania.



Wskazówki dotyczące interpretacji przebiegów wraz z przykładowymi plikami pomiarów znajdują się na dołączonej płycie CD w katalogu *Przykłady*.

2 Wymagania analizatora EDIA-PRO

Do prawidłowej pracy urządzenie wymaga komputera klasy PC (stacjonarny lub przenośny) wyposażonego w:

- procesor minimum 1GHz
- rozdzielczość ekranu co najmniej 1024x600.
- System Windows 7/8/8.1/10/11 (32 lub 64-bit).
- 512 MB RAM
- 15 MB wolnego miejsca na dysku twardym
- wolny port USB 1.1/2.0
- napęd CD-ROM (do instalacji oprogramowania)

3 Instalacja oprogramowania

Aby zainstalować program i sterownik dla urządzenia EDIA-PRO należy rozpakować pobrane archiwum z oprogramowaniem i postępować zgodnie ze wskazówkami.

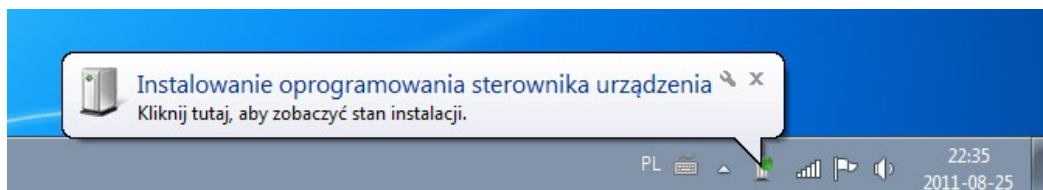
3.1 Instalacja programu EDIA-PRO

- Należy uruchomić program *Start.exe* z folderu w którym znajduje się program.
- Po kliknięciu przycisku *Instaluj* pojawi się okno dialogowe z pytaniem o kontynuację. Kliknij *Tak*.
- Po kliknięciu *Tak* uruchomi się kreator instalacji. W następnych krokach należy zaakceptować umowę licencyjną, wskazać folder docelowy, oraz określić czy ma być utworzona ikona na pulpicie. Każdy krok instalacji zatwierdzamy przyciskiem *Dalej*.

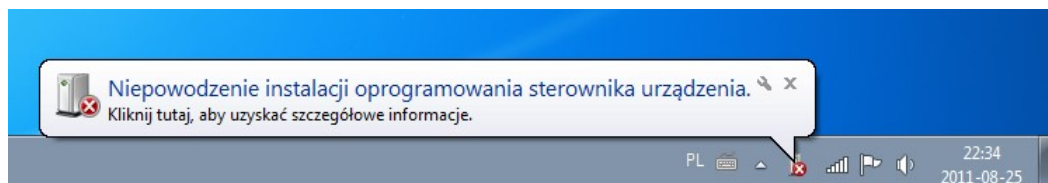
3.2 Instalacja sterownika (Windows 7)

Uwaga! W przypadku korzystania z 64-bitowej wersji systemu przed wykonaniem procedury należy uruchomić ponownie komputer, wcisnąć F8 przed załadowaniem systemu, a następnie wybrać opcję *Wyłącz wymuszanie podpisów sterowników*.

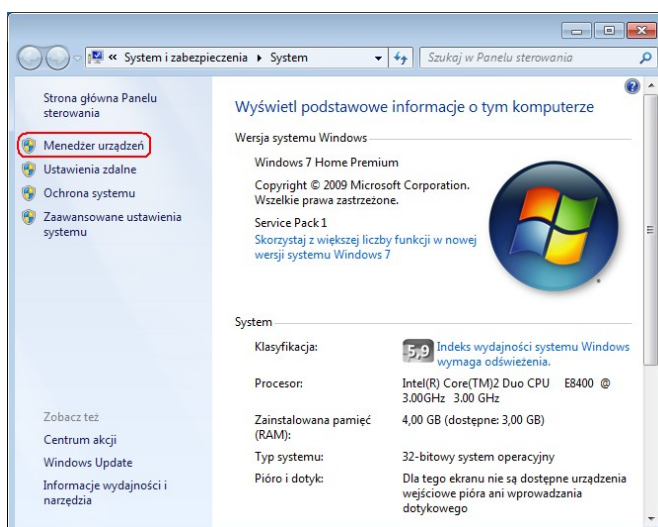
Należy podłączyć urządzenie do portu USB w komputerze. Pojawi się informacja w lewym dolnym rogu ekranu:



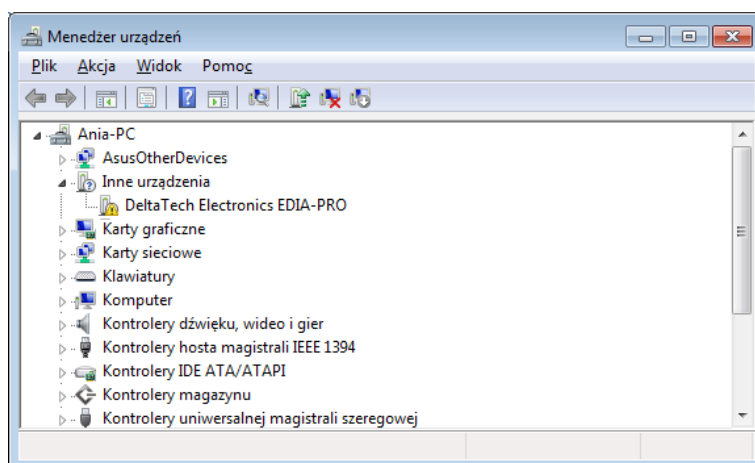
Po chwili powinno pojawić się ostrzeżenie o niepowodzeniu instalacji sterownika:



Należy kliknąć prawym klawiszem na *Komputer*, pojawi się okno:

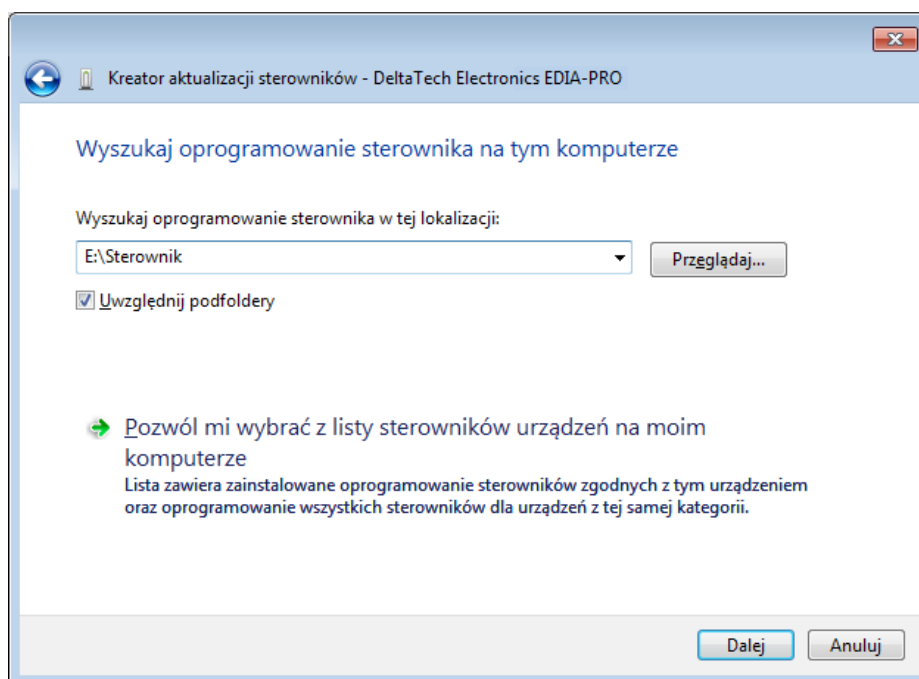


Klikamy *Menedżer urządzeń*. Wyświetli się lista na której powinna znaleźć się pozycja (*Inne urządzenia: DeltaTech Electronics EDIA-PRO*)



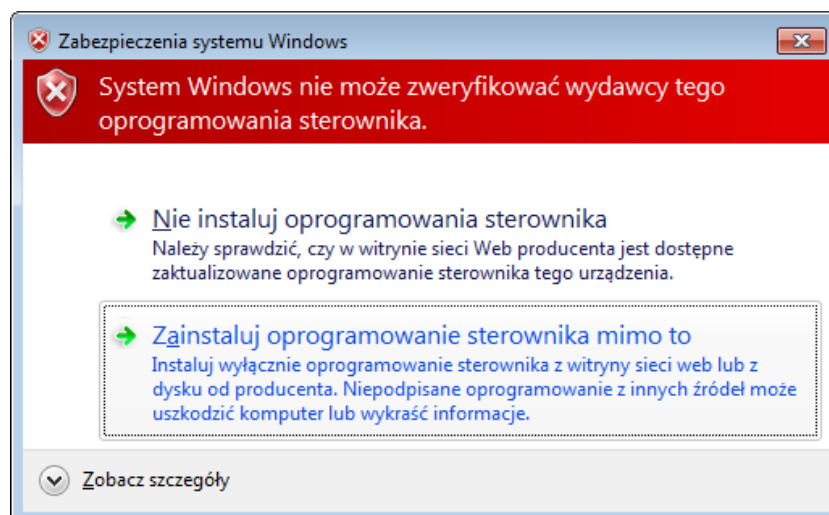
Należy kliknąć prawym klawiszem na *DeltaTech Electronics EDIA-PRO* i wybrać opcję *Aktualizuj oprogramowanie sterownika*.

W kolejnym oknie pojawią się dwie opcje. Wybieramy drugą opcję: *Przeglądaj mój komputer w poszukiwaniu oprogramowania sterownika*.



Kliknij *Przeglądaj* i wskaż folder *Sterownik* na nośniku instalacyjnym, następnie kliknij *Dalej* (litera dysku może różnić się od przykładowej).

System wyświetli ostrzeżenie o niezaufanym wydawcy oprogramowania:



Należy kliknąć pozycję *Zainstaluj oprogramowanie sterownika mimo to*.

Po chwili instalacja sterownika powinna zakończyć się komunikatem *System windows pomyślnie zaktualizował oprogramowanie sterownika*.

3.3 Instalacja sterownika (systemy Windows 8, 8.1, 10, 11)

Aby zainstalować poprawnie sterownik w systemie Windows 8/8.1/10 w wersjach 64-bitowych, konieczne jest uruchomienie komputera w specjalnym trybie. Wykonaj poniższe kroki:

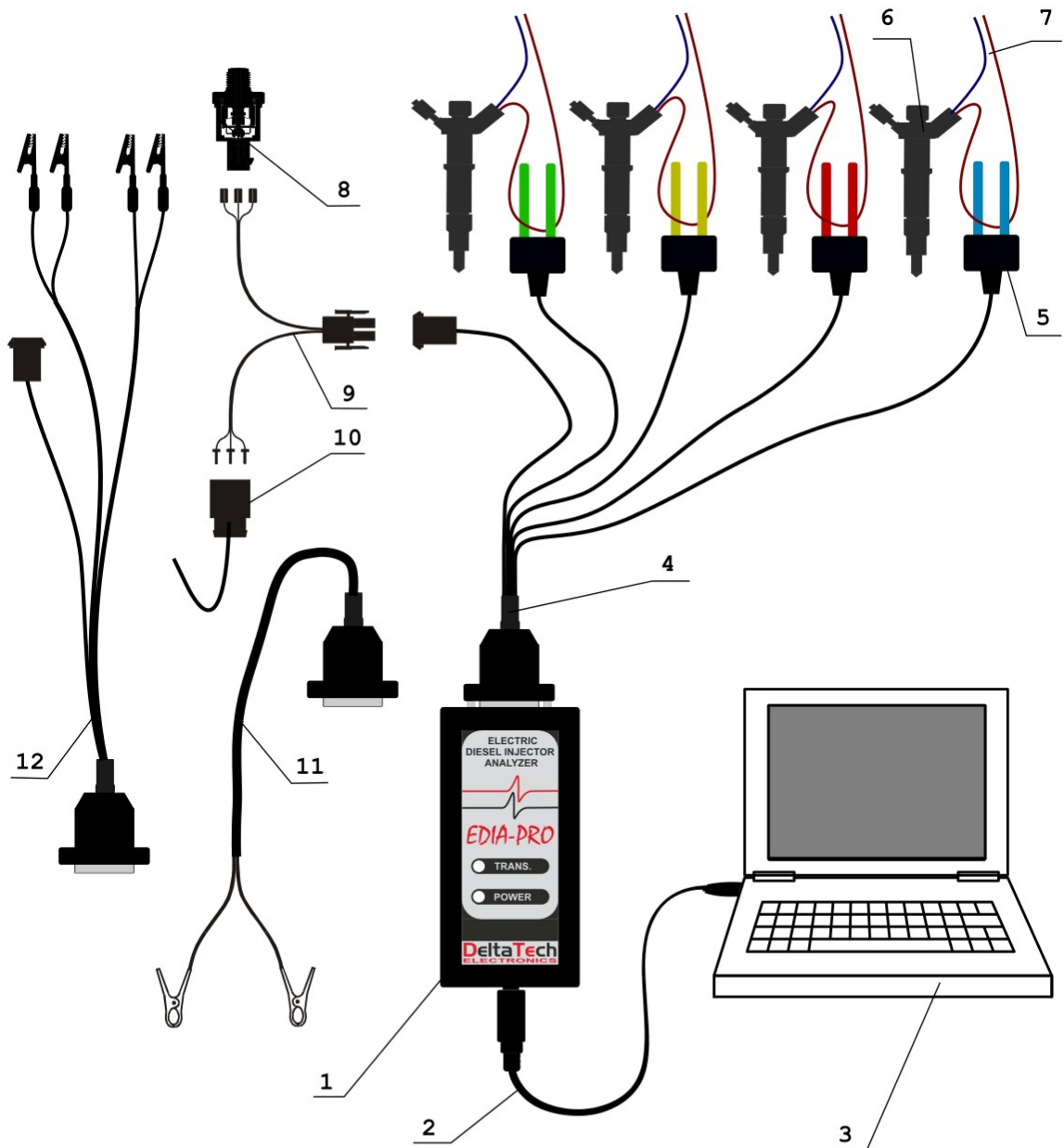
1. Otwórz opcje zasilania:
 - Windows 8/8.1: Wsuń pasek zakłęb i wybierz opcje *Ustawienia*, a następnie *Zasilanie*.
 - Windows 10/11: Kliknij *Menu Start*, a następnie *Zasilanie*.
2. Trzymając wciśnięty przycisk *SHIFT* na klawiaturze kliknij *Uruchom ponownie*.
3. Po pojawieniu się ekranu wyboru wybierz *Rozwiąż problemy*, *Opcje Zaawansowane*, a następnie *Ustawienia uruchamiania*.
4. Wyświetli się ekran z informacją o dostępnych opcjach. Kliknij *Uruchom ponownie*.
5. System uruchomi się w trybie opcji startowych. Na wyświetlonym ekranie wybierz pozycję 7 (*Wyłącz wymuszanie podpisów sterowników*), wciskając przycisk *F7* na klawiaturze.

Po wykonaniu powyższych kroków należy uruchomić *Menedżera urządzeń*. Najszybszym sposobem jest kliknięcie prawym klawiszem myszy w lewym dolnym rogu ekranu startowego (lub wciśnięcie przycisków *Win+X* na klawiaturze) i wybranie opcji *Menedżer urządzeń*.

Mając otwarty *Menedżer urządzeń* postępujemy podobnie jak przy instalacji sterownika w systemie Windows 7 (patrz poprzedni punkt Instrukcji).

4 Podłączenie urządzenia

Ogólny schemat połączenia przedstawia rysunek:



- | | |
|---------------------------|---|
| 1 - urządzenie EDIA-PRO | 8 - czujnik wysokiego ciśnienia |
| 2 - kabel USB | 9 - kabel podłączeniowy czujnika |
| 3 - komputer | 10 - złącze czujnika w samochodzie |
| 4 - kabel pomiarowy | 11 - kabel do pomiarów napięcia i ciśnienia sprężania |
| 5 - sonda pomiarowa | 12 - kabel do pomiaru sterowania zaworami regulacyjnymi |
| 6 - wtryskiwacz | |
| 7 - przewody wtryskiwacza | |

Rysunek 4.1. Schemat połączenia analizatora EDIA-PRO.

4.1 Podłączenie komputera

Analizator EDIA-PRO podłączamy do komputera za pomocą dołączonego kabla USB (można wykorzystać dowolny kabel USB A-B). Urządzenie jest zasilane bezpośrednio z portu USB komputera.



Uwaga! Komputer na którym odbywają się pomiary nie powinien być zasilany z instalacji testowanego samochodu. Może to spowodować niedokładny pomiar ciśnienia. Jeżeli pomiary wykonywane są na laptopie zalecamy jego odłączenie od zasilacza sieciowego na czas pomiaru.



Przebieg ciśnienia w niekorzystnych warunkach może być podatny na wystąpienie zakłóceń od sieci elektrycznej. W takiej sytuacji po wykonaniu pomiaru zostanie wyświetlone odpowiednie ostrzeżenie.

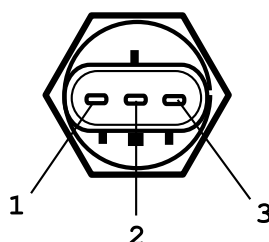
4.2 Podłączenie do układu CR w samochodzie

4.2.1 Podłączenie czujnika ciśnienia

Najczęściej czujnik wysokiego ciśnienia wymaga podłączenia trzech sygnałów:

- masa,
- sygnał zwrotny z czujnika ciśnienia,
- zasilanie czujnika +5V

Urządzenie podłączamy do czujnika ciśnienia w ten sposób, aby zapewnić jednoczesne połączenie ze sterownikiem silnika (w przeciwnym razie sterownik nie pozwoli na uruchomienie silnika i wygeneruje kod błędu. Analizator można podłączyć do czujnika za pomocą jednego z adapterów przy użyciu dedykowanego kabla uniwersalnego. Czujnik należy podłączać ostrożnie, aby nie doprowadzić do zwarcia lub zamiany przewodów.



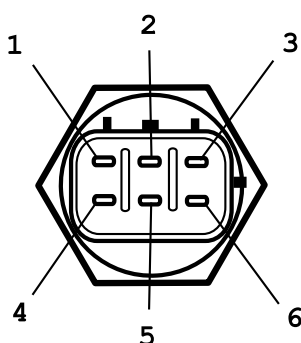
Spotyka się różne warianty rozmieszczenia sygnałów w złączu czujnika ciśnienia. Najczęściej spotykane przedstawia tabela:

Tabela 4.1

nazwa sygnału	kolor przewodu	numer styku czujnika, wariant 1	numer styku czujnika, wariant 2
masa	brązowy	1	1
sygnał	żółty/zielony	2	3
+5V	niebieski	3	2

Przy pomocy kabla z dwoma zestawami końcówek łączymy odpowiednie numery pinów w złączach tak, aby rozdzielić sygnał między urządzeniem i sterownikiem silnika.

Niektóre czujniki w układach Common Rail produkowanych przez Denso mają sześć wyprowadzeń. Czujniki te mają zdublowane układy pomiarowe.



numer styku	nazwa sygnału
1	masa 2
2	sygnał 2
3	zasilanie 2
4	zasilanie 1
5	sygnał 1
6	masa 1

Sygnały wyjściowe z czujnika (sygnał 1 i sygnał 2) są przesunięte o 0,5V. Aby uzyskać dokładny pomiar ciśnienia należy przy wykonywaniu pomiaru wskazać odpowiedni wariant.



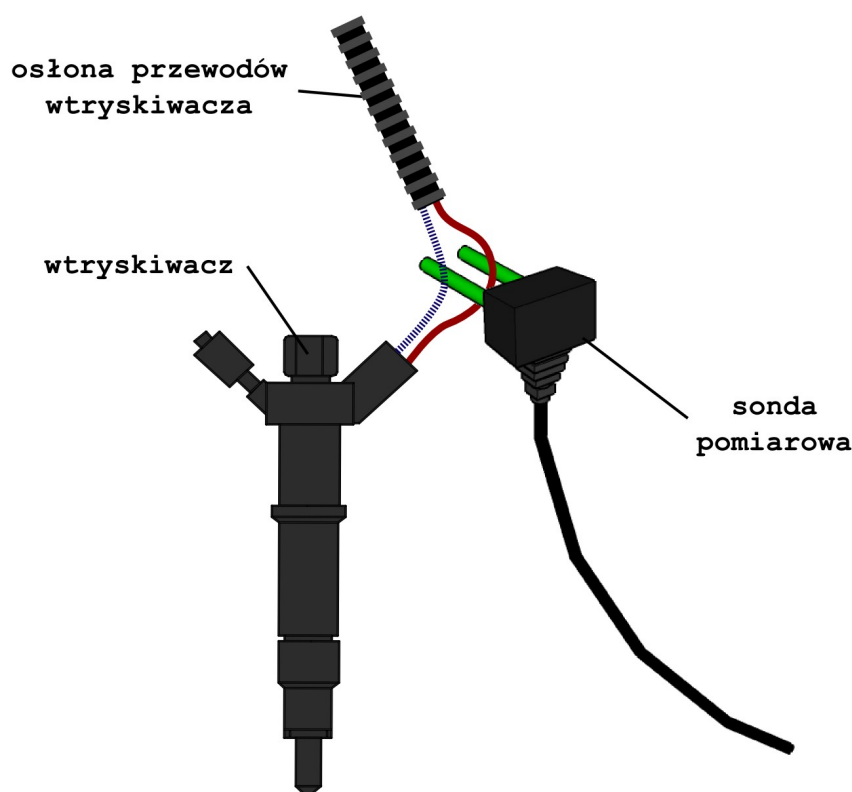
Aby zidentyfikować zakres sygnału podwójnego czujnika Denso należy wykonać najpierw pomiar przy włączonym zapłonie i wyłączonym silniku ustawiając czujnik **Denso**. Jeżeli zarejestrowany przebieg jest w pobliżu linii zerowego ciśnienia można kontynuować pomiary. Jeśli jest przesunięty o jedną linię (ok. 31,3 MPa) należy wybrać opcję **Denso-2**.



Zawsze należy sprawdzić wariant podłączenia czujnika wysokiego ciśnienia z danymi technicznymi dostarczonymi przez producenta czujnika. Nieprawidłowe podłączenie lub zwarcie przewodów może doprowadzić do uszkodzenia czujnika lub sterownika silnika.

4.2.2 Wtryskiwacze

Obserwację zmian sygnału prądowego wtryskiwaczy umożliwiają cztery dołączone sondy które należy umieścić na jednym z dwóch przewodów łączących wtryskiwacz ze sterownikiem silnika. Najwygodniej jest zsunąć osłonę przewodów i wcisnąć sondę pomiędzy przewody tak, aby jeden przewód znajdował się między prętami wystającymi z sondy. Sposób podłączenia sond prezentuje rysunek:



Rysunek 4.2. Sposób instalacji sond pomiarowych.

Sondy powinny być nałożone w sposób pewny, możliwie głęboko, na ten sam kolor przewodu i w tej samej pozycji we wszystkich przypadkach. Jeżeli sonda zostanie założona tak jak na powyższym rysunku: na dodatni przewód wtryskiwacza, zarejestrowane przebiegi będą miały odpowiednią polaryzację. Sondy mogą być również umieszczone na przewodach wtryskiwaczy bezpośrednio przy sterowniku (np. jeśli dostęp do wtryskiwaczy jest utrudniony).



Jeżeli po wykonaniu pomiaru wszystkie lub niektóre przebiegi są odwrócone, należy odpowiednie sondy założyć odwrotnie.

Kolorowe oznaczenia pozwalają rozróżnić później przebiegi na wspólnym wykresie. Zalecana jest następująca kolejność instalacji na wtryskiwaczach (oznaczenia kolorów w programie):

1. Zielony
2. Żółty
3. Czerwony
4. Niebieski

W przypadku większej ilości wtryskiwaczy, np. 8, badanie można wykonać w dwóch etapach. Trzeba jednak pamiętać, że część parametrów związanych z trybem *Autoanalizy* nie będzie miarodajna.



Sondy należy zakładać ostrożnie, bez użycia siły. Nieostrożne obchodzenie się z nimi może doprowadzić do ich uszkodzenia.



Zarejestrowane przez urządzenie przebiegi zmian prądu dla wtryskiwaczy elektromagnetycznych są podobne do przebiegów napięciowych co wynika z indukcyjności cewki wtryskiwacza zgodnie z zależnością: $\varepsilon = -L \frac{di}{dt}$.

4.2.3 Akumulator

Jeżeli zachodzi potrzeba korzystania z trybów *Analizy ciśnienia sprężania* lub *Analizy akumulatora i alternatora* należy użyć dodatkowego przewodu do pomiaru napięć (pojedynczy kabel zakończony dużymi krokodylkami).

4.2.4 Zawory sterujące (DRV, SCV)

Do pomiarów wysterowania zaworów DRV i SCV należy użyć kabla zakończonego wtykami bananowymi i krokodylkami oraz złączem do podłączenia czujnika ciśnienia. Można podłączyć jednocześnie jeden lub dwa wejścia zaworów. Pierwszy kanał pomiarowy jest wyróżniony opaską w kolorze zielonym, drugi – żółtym. Nie jest konieczna znajomość oraz zachowanie polaryzacji sygnałów (+/-), program automatycznie pokaże wartość wysterowania jako współczynnik wypełnienia sygnału PWM.

Czujnik ciśnienia podłączamy za pomocą adaptera tak jak opisano w punkcie 4.2.1.

5 Obsługa programu

Praca z urządzeniem w znacznej mierze polega na obsłudze programu pomiarowego na komputerze. Aby okna programu były wyświetlane poprawnie zalecamy ustawienie domyślnego rozmiaru czcionek ekranowych.



Uwaga! Przed uruchomieniem programu i wykonywaniem pomiarów zalecane jest zamknięcie innych programów.



Wskazówki dotyczące interpretacji przebiegów wraz z przykładowymi plikami pomiarów znajdują się na dołączonej płycie CD w katalogu *Przykłady*.

Dostępnych jest pięć trybów pracy: analiza czasowa, analiza kształtu, analiza ciśnienia, analiza ciśnienia sprężania, analiza akumulatora i alternatora.

Widok głównego okna programu przedstawia rysunek:



Znaczenie poszczególnych przycisków:



Umożliwia otwarcie pliku zapisanego wcześniej przez program.



Wywołuje niniejszą instrukcję w formacie pdf (wymagana przeglądarka Adobe Reader).



Zamyka program



Uruchamia tryb *Analizy czasowej* – jednoczesną rejestrację przebiegu sygnałów wtrysku w czterech wtryskiwaczach oraz przebieg ciśnienia. Jest to podstawowy tryb pracy programu.



Analiza kształtu - rejestracja po kolei czterech przebiegów zmian sygnału wtryskiwaczy z większą częstotliwością oraz wyświetlenie na wspólnym wykresie. Umożliwia nakładanie i wizualne porównywanie czterech przebiegów.



Dodatkowy tryb pracy – rejestruje ciśnienie oraz opcjonalnieysterowanie zaworów DRV i SCV, umożliwiając ciągłą

rejestrację do 10 minut przebiegu. Sygnał jest próbkowany wolniej niż w pozostałych trybach.

Analiza ciśnienia sprężania

Umożliwia względny pomiar ciśnienia sprężania w cylindrach metodą pośrednią.

Analiza akumulatora i alternatora

Uruchamia tryb pomiaru napięcia – możliwa rejestrację napięcia instalacji samochodu w trakcie pracy.

**Ustawienia**

Przycisk ustawień pozwala wprowadzić następujące dane:

- domyślny katalog programu (lokalizacja danych pomiarowych)
- dane warsztatu

Po jego kliknięciu wyświetli się następujące okno:

Język programu:

☒ **Polski**

☐ **English**

Katalog domyślny:

☒ **Moje dokumenty\EDIA-PRO**

☐ **Inny**

Dane warsztatu (umieszczane na wydrukach):

OK Anuluj

Wybierając domyślny katalog programu można wskazać katalog *EDIA-PRO* umieszczony w katalogu systemowym *Moje dokumenty* lub dowolny inny folder. Po wybraniu opcji *Inny* wyświetli się okno wyboru folderu – należy wskazać nowy folder domyślny dla programu i kliknąć OK.

Pola *Dane warsztatu* to trzy pola pozwalające na podanie danych firmy będącego właścicielem urządzenia EDIA-PRO. Dane te, przykładowo nazwa firmy, adres, telefon, będą widoczne na wydrukach programu.

Przez cały czas pracy programu w lewej górnej części okna znajduje się wskaźnik połączenia z urządzeniem.

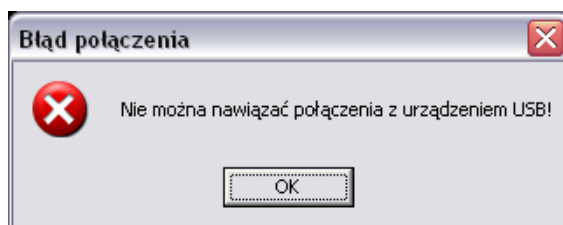


Oznacza poprawne połączenie - urządzenie EDIA-PRO jest gotowe do transmisji danych.



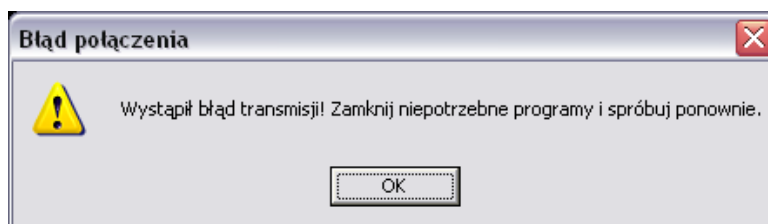
Oznacza brak połączenia. Proszę sprawdzić czy urządzenie jest poprawnie podłączone do portu USB komputera (świeci kontrolka zasilania – POWER) oraz sterowniki są poprawnie zainstalowane. W razie problemów proszę odłączyć i ponownie podłączyć urządzenie.

Przy próbie rozpoczęcia rejestracji bez podłączonego urządzenia program wyświetli ostrzeżenie:



Jeżeli urządzenie jest podłączone, świeci się kontrolka zasilania, sterowniki są zainstalowane, a mimo to wystąpią problemy z połączeniem należy odłączyć urządzenie i podłączyć je ponownie.

Jeżeli ze względu na duże obciążenie zasobów komputera wystąpi błąd w trakcie transmisji pojawi się okno:



Należy zamknąć inne programy i spróbować ponownie.

5.1 Analiza czasowa

Jest to podstawowy tryb pracy urządzenia – umożliwia jednoczesną rejestrację 5 przebiegów: sygnałów z 4 sond oraz sygnału ciśnienia z czujnika wysokiego ciśnienia. Czas rejestracji może być ustawiony w zakresie od 1 do 15 sekund. Użytkownik ma możliwość rejestracji wartości bezwzględnej ciśnienia lub jego pulsacji (która ułatwia obserwację niewielkich wahań ciśnienia).

Po kliknięciu na przycisk analizy czasowej wyświetli się ekran na którym będzie można wprowadzić dodatkowe opcje:



Użytkownik ma do wyboru następujące opcje:

Czas rejestracji: 1 s, 2 s, 5 s (domyślnie), 10 s lub 15 s.

Za pomocą tego pola użytkownik może wskazać czas trwania pomiaru. Zarejestrowane przebiegi, można w całości przeglądać i/lub zapisać na dysku.

Pomiar ciśnienia: *bezwzględny* (domyślnie) lub *pulsacja (AC)*

Domyślna opcja to bezwzględny pomiar napięcia wyjściowego z czujnika wysokiego ciśnienia. Wartości napięcia są następnie przeliczane na ciśnienie zgodnie z wybranym typem czujnika. Pomiar obejmuje cały zakres czujnika. Użytkownik będzie później mógł skalować wykres tak, aby uwidocznili nawet niewielkie zmiany w wąskim zakresie ciśnień.

W trybie *pulsacja (AC)* urządzenie filtruje składową stałą i wyświetla jedynie zmienny przebieg ciśnienia. Wolniejsze zmiany, np. związane ze zwiększaniem lub zmniejszaniem obrotów są również niwelowane. Przebieg zmienny jest dodatkowo wzmocniony dla uwydatnienia niewielkich zwykłych wahań. Ta opcja umożliwia szybką wizualizację spadków ciśnienia wywołanych wtryskiem. W tym trybie są one widoczne od razu – bez konieczności skalowania wykresu.

Typ czujnika: 14 MPa, 25 MPa, 150 MPa (domyślnie), 180 MPa, 200 MPa, 250 MPa, Denso, Denso-2, Inny

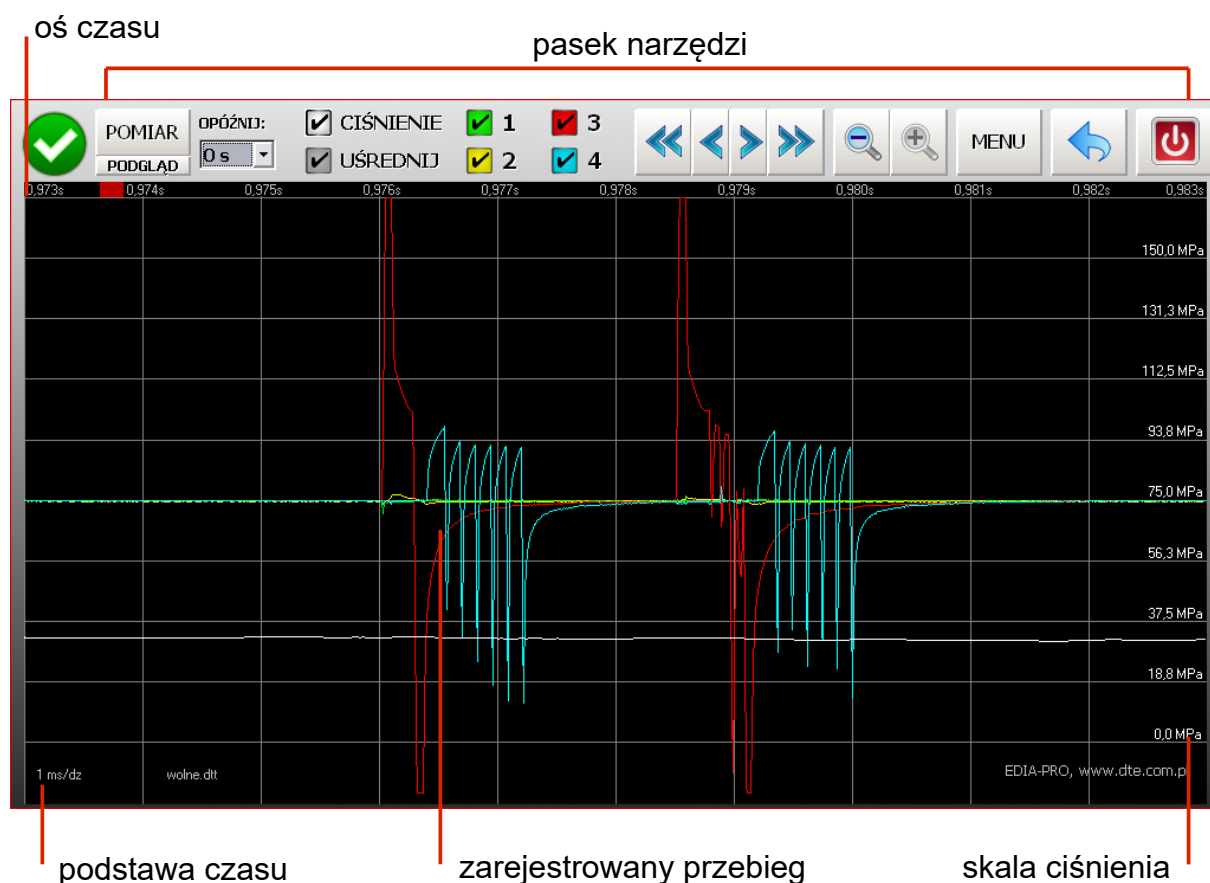
Należy wybrać czujnik odpowiadający zainstalowanemu w samochodzie. W przypadku najczęściej spotykanych czujników (BOSCH, SIEMENS) wystarczy jedynie określić maksymalną wartość czujnika ciśnienia i wybrać tę wartość z listy. Jeżeli badany czujnik ma wartość maksymalną inną niż dostępne na liście należy wybrać opcję *Inny*, a w polu *Zakres czujnika* wpisać wymaganą wartość w megapaskalach. Prawidłowy wybór czujnika umożliwi dokładne pomiary ciśnienia.

Po kliknięciu przycisku *POMIAR* program przechodzi do trybu analizy czasu oraz uruchamia pomiar.

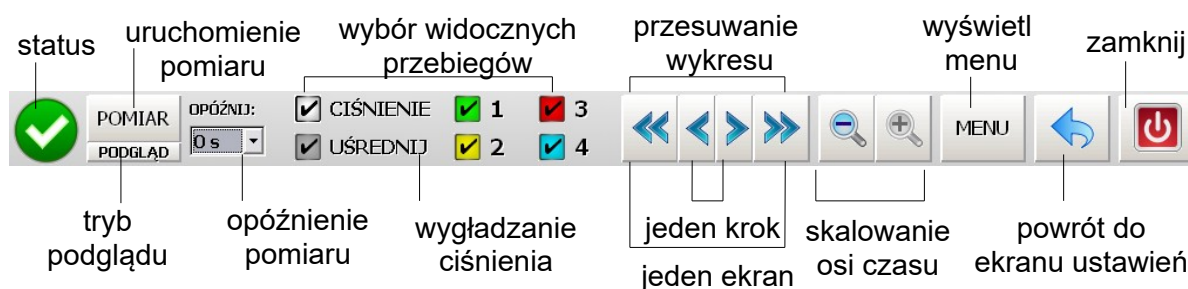
Pole *Opóźnij* umożliwia opóźnienie rozpoczęcia pomiaru o 3 s, 5 s, lub 10 s. Wybranie 0 s. (domyślnie) powoduje rozpoczęcie pomiaru natychmiast po kliknięciu *POMIAR*.

Przycisk *Powrót* umożliwia powrót do ekranu głównego.

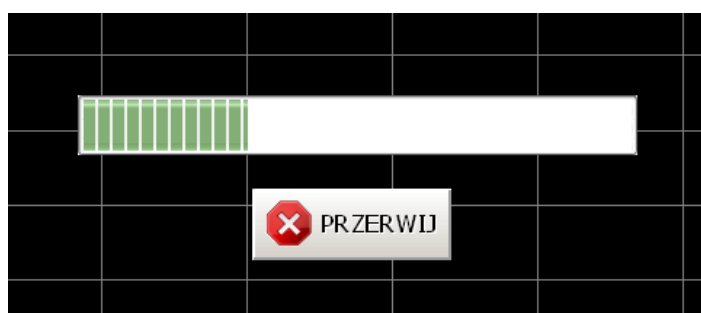
Okno trybu *Analiza czasowa*:



Poniżej omówiono poszczególne elementy sterujące:

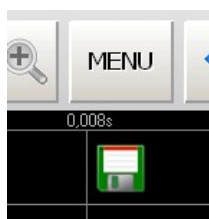


Przycisk *POMIAR* umożliwia uruchomienie rejestracji. Trwającą rejestrację można przerwać klikając przycisk *PRZERWIJ* widocznym w trakcie pomiaru:



Przycisk *PODGLĄD* pozwala włączyć lub wyłączyć tryb podglądu. W tym trybie cyklicznie wykonywana jest rejestracja pojedynczego ekranu. W ten sposób w czasie rzeczywistym można obserwować mierzony sygnał (funkcja zbliżona działaniem do klasycznego oscyloskopu).

Jeżeli po wykonaniu pomiaru plik nie został jeszcze zapisany to na ekranie poniżej przycisku menu będzie widoczny symbol dyskietki:



Kliknięcie na ten symbol spowoduje otwarcie okna zapisu pliku.

Przycisk pojedynczej strzałki przesuwa przebiegi o jedną kratkę, podwójna strzałka o cały ekran. Przytrzymanie wciśniętego przycisku spowoduje efekt szybkiego przesuwu. Wykres można też przesuwać przez przeciąganie myszą na osi czasu.

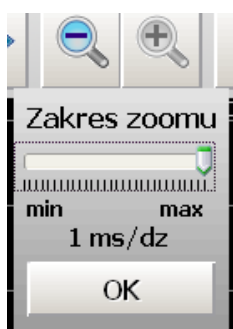


Czerwony prostokąt widoczny na osi czasu pokazuje aktualne położenie danego ekranu względem całego pliku.

Pojawienie się czerwonego napisu $\sim AC!$ w prawym górnym rogu ekranu oznacza wykrycie na przebiegu ciśnienia zakłóceń od sieci elektrycznej. Aby zminimalizować ryzyko zakłóceń zalecamy wykonywanie pomiarów na laptopie przy zasilaniu bateryjnym.

Przy pomocy przycisków lupy można skalować oś czasu. Domyślnie skala czasu wynosi 1 ms/dz. Kliknięcie na „-” sprawi, że na jednym wykresie będzie widoczny dłuższy fragment przebiegu. Znak „+” przy lupie oznacza zwiększanie dokładności. Wartość podstawy czasu można zmieniać w zakresie 1 ms/dz. – 30 ms/dz.

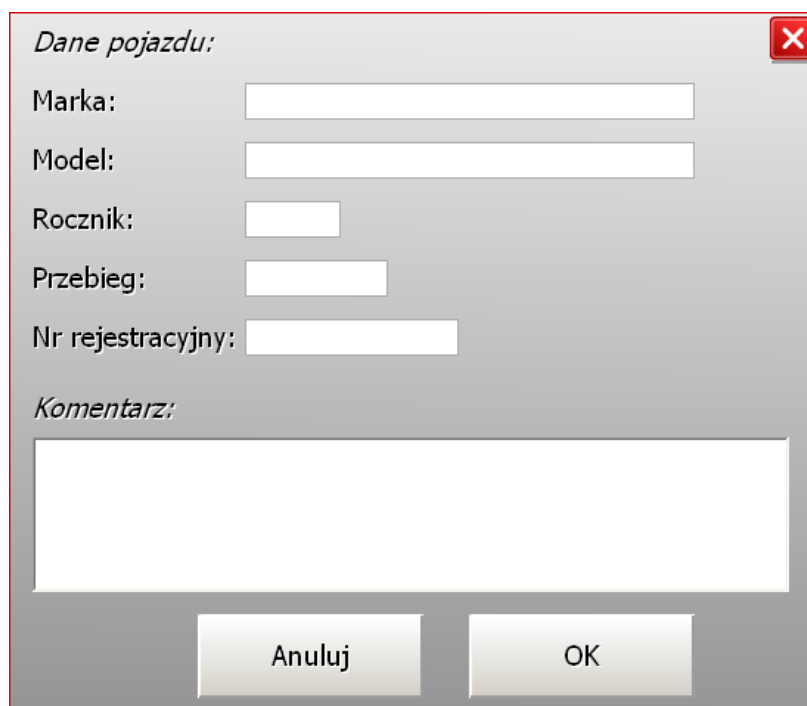
Po kliknięciu prawym klawiszem myszy na jednym z przycisków lupy można wywołać suwak *Zakres zoomu*, który pozwoli na szybką zmianę podstawy czasu na dowolną dopuszczalną wartość:



Kliknięcie przycisku *MENU* powoduje wyświetlenie listy opcji odpowiadającej różnym funkcjom programu.

Autoanaliza – uruchamia proces automatycznego wyznaczania parametrów wtrysku. Szczegółowy opis znajduje się w rozdziale 7 niniejszej instrukcji.

Komentarz – umożliwia dodanie lub wyświetlenie komentarza, który będzie dołączony do pliku. Oprócz komentarza można wskazać także dane pojazdu, które będą zarówno dołączone do pliku jak i widoczne na wydrukach. Po wybraniu tej opcji pojawi się okno z aktualnym komentarzem i danymi pojazdu:



Dane pojazdu:

Marka:

Model:

Rocznik:

Przebieg:

Nr rejestracyjny:

Komentarz:

Anuluj OK

Po wprowadzeniu zmian należy je zatwierdzić klikając przycisk *OK*.

Warto w komentarzu zawrzeć czasy wystąpienia interesujących zjawisk (np. brak spodziewanego wtrysku) co może znacznie ułatwić późniejsze szukanie po otwarciu pliku.

Zapisz – pozwala zapisać dane pomiarowe do pliku. Wyświetli się standardowe okno zapisu pliku w domyślnej lokalizacji. Po ewentualnej zmianie lokalizacji i wprowadzeniu nazwy pliku należy kliknąć *Zapisz*.

Plik zapisywany jest wraz z aktualnym położeniem wykresu, co pozwoli później szybko przywołać najbardziej interesujący fragment.

Otwórz – otwiera plik z danymi pomiarowymi. Pojawi się okno wyboru pliku. Należy wskazać plik do otwarcia i kliknąć *Otwórz*.

Zapisz okno (obraz) – zapisuje obraz (bitmapę) okna programu wraz z wykresem. Po wybraniu tej opcji pokaże się standardowe okno zapisu pliku. Pliki zostaną zapisane w formacie BMP.

Drukuj – pozwala wydrukować przebiegi. Po kliknięciu w miejscu przycisku *Drukuj* pojawią się przyciski *Czarno-biały*, *Kolor* i *Anuluj*



Czarno-biały

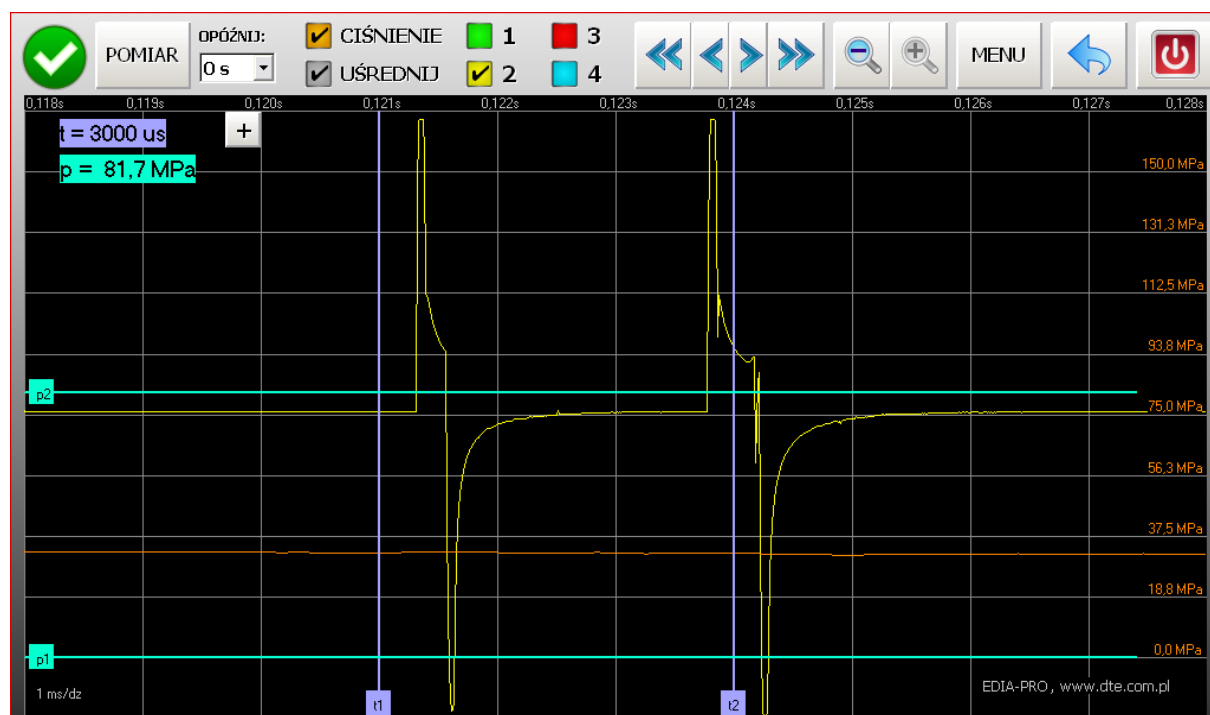
Kolor

Anuluj

Po kliknięciu *Czarno-biały* lub *Kolor* wyświetli się okno drukowania.

Po kliknięciu przycisku *OK* wydrukowany zostanie widok okna programu z wykresem.

Pomiary na wykresie – opcja ta umożliwia zmierzenie wartości na wykresie przy pomocy znaczników przesuwanych za pomocą myszy. W lewej górnej części wykresu podane są wartości różnicy między suwakami. Aby wyłączyć suwaki należy ponownie kliknąć *MENU*->*Pomiary na wykresie*.



Jeżeli zaznaczymy przy pomocy suwaków t1 i t2 czas trwania wtrysku, a p1 i p2 spadek ciśnienia w trakcie wtrysku i klikniemy przycisk „+” widoczny po prawej stronie etykiet z wartościami uzyskamy dodatkowe parametry wtrysku:



Parametr p/t oznacza szybkość spadku ciśnienia w trakcie wtrysku, a parametr w określa wydatek paliwa w trakcie wtrysku wyrażony w jednostkach umownych. Przez pojęcie wydatku rozumiemy sumę dawki i przelewu pobraną z szyny wysokiego ciśnienia w trakcie pojedynczego wtrysku. Te wartości mogą pomóc w porównaniu wtryskiwaczy, jednak aby były miarodajne należy uśrednić uzyskane wartości dla przynajmniej kilku kolejnych wtrysków.



Aby zmierzyć bezwzględną wartość ciśnienia należy pierwszy z suwaków ($p1$) ustawić na linii 0 MPa, a drugi ($p2$) w zadanym położeniu (patrz powyższy rysunek).

Zakres ciśnienia – umożliwia przeskalowanie wykresu tak, aby był widoczny tylko określony zakres ciśnienia.

Zakres ciśnienia na wykresie:

Typ czujnika:

Górna wartość: MPa

Dolna wartość: MPa

Zakres: MPa

Ustaw

Zaznacz

Domyślnie

Anuluj

Należy podać górną i dolną wartość ciśnienia, a następnie kliknąć *Ustaw*. Program przeskaluje wykres. Dobierając odpowiednie wartości można uwidocznć nawet niewielkie wahania ciśnienia, np. związane z pojedynczymi wtryskami. Jako dolną i górną wartość ciśnienia można wprowadzać tylko wartości całkowite.

Aby wskazać na wykresie żądany zakres ciśnienia należy kliknąć *Zaznacz*, a następnie przeciągnąć myszą na wykresie.

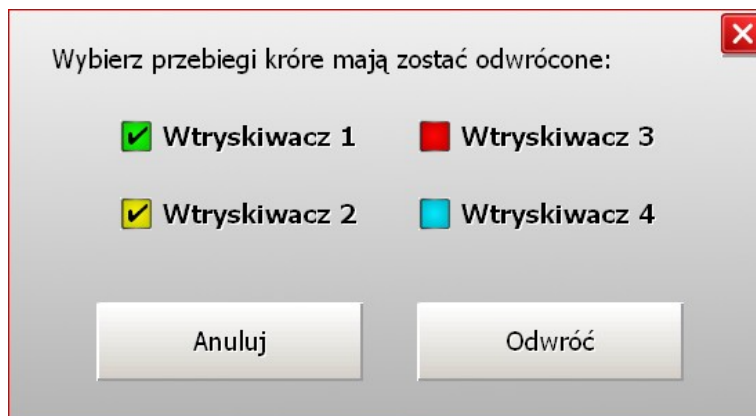
Jeżeli aktualna wartość wykresu ciśnienia znajdzie się poza wyznaczonym zakresem, będzie widoczna jedynie pozioma linia na górze lub dole wykresu. W tej sytuacji należy poszerzyć zakres ciśnienia. W każdej chwili można wybrać opcję *Domyślnie*, która przywróci początkowy zakres czujnika.

Po prawej stronie okienka znajdują się pola wyboru typu czujnika ciśnienia. Umożliwiają one zmianę podanego typu czujnika po wykonaniu pomiaru. Po kliknięciu *Ustaw* ewentualne zmiany zostaną wprowadzone.



Ustawienie zakresu ciśnienia jest bardzo pomocne przy wyznaczaniu opóźnienia spadku ciśnienia w zasobniku lub mierzeniu spadków ciśnień po wtrysku na poszczególnych wtryskiwaczach.

Odwróć przebiegi – pozwala odwrócić jeden lub więcej przebiegów jeżeli jedna lub więcej sond pomiarowych została umieszczona odwrotnie.



Po zaznaczeniu jednego lub więcej przebiegów i kliknięciu *Odwróć* – odpowiednie wykresy zostaną odwrócone.

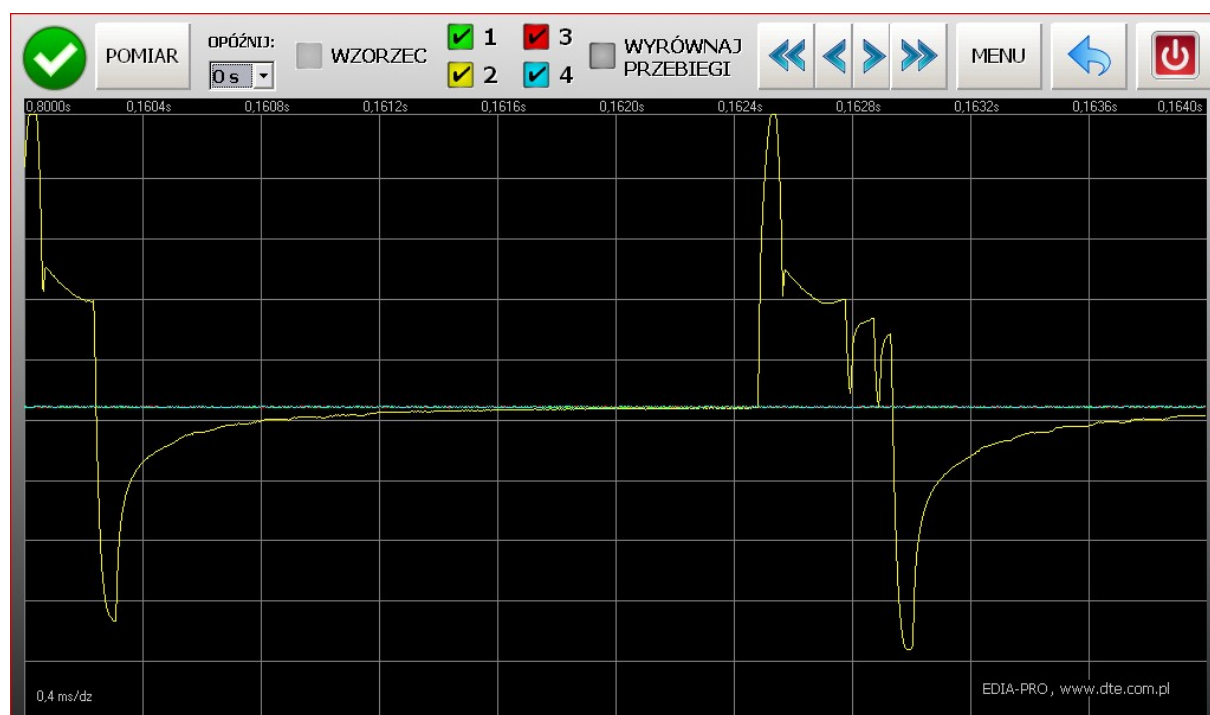
5.2 Analiza kształtu

W tym trybie rejestracja przebiegów nie odbywa się równocześnie, ale z większą częstotliwością. Sygnał jest próbkowany dla każdego z wtryskiwaczy osobno i przedstawiany na wspólnym wykresie. Sygnał ciśnienia nie jest rejestrowany. Celem stosowania tego trybu jest porównanie kształtu przebiegów sygnału z wtryskiwaczy w ustalonych warunkach pracy

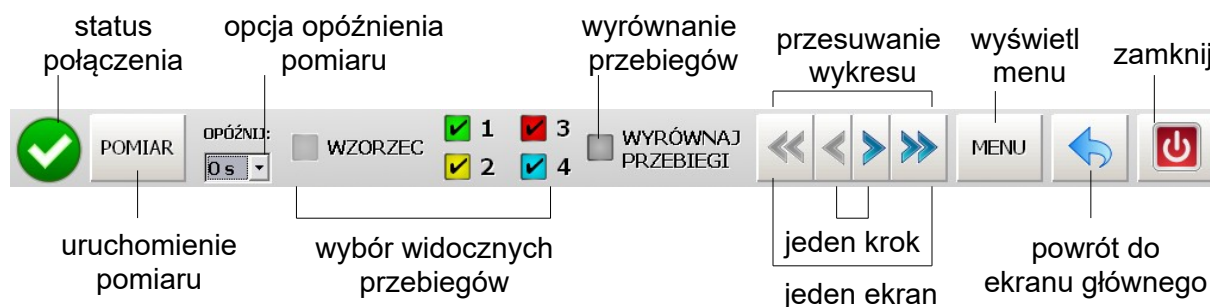
(np. na wolnych obrotach).

Nakładając na siebie wszystkie cztery przebiegi można łatwo zauważyć różnice takie jak mniejsza amplituda lub kształt sygnału (uszkodzona cewka, problemy ze stykami, okablowaniem, usterka sterownika) lub różna długość wtrysku (znacznie wydłużony wtrysk może oznaczać, że wtryskiwacz jest przytkany i sterownik próbuje to skompensować). Rejestracja trwa ok. 4 sekund (po 1 sekundzie dla każdego wtryskiwacza). Uzyskane prawidłowe przebiegi można zapisać jako wzorce – mogą być one później wyświetlone na tym samym wykresie z danymi pomiarowymi.

Okno trybu „Analiza Kształtu”:



Elementy paska narzędzi:



Pasek narzędzi trybu „Analiza kształtu” jest podobny do tego w „Analizie czasowej”. Różnice dotyczą braku przebiegu ciśnienia i umieszczeniu w tym miejscu przebiegu wzorca.

Przycisk *POMIAR* umożliwia uruchomienie rejestracji. Trwającą rejestrację można przerwać klikając przycisk *PRZERWIJ* widoczny w trakcie pomiaru.

Pole *WYRÓWNAJ PRZEBIEGI* umożliwia automatyczne nałożenie na siebie zarejestrowanych przebiegów oraz włączenie zestawu przycisków, pozwalających poprawić ustawienie automatyczne. W ten sposób można wizualnie ocenić pracę wtryskiwaczy. Wygląd przycisków do przesuwania przebiegów przedstawiono poniżej:



Kolory strzałek odpowiadają kolorom przebiegów na wykresie.

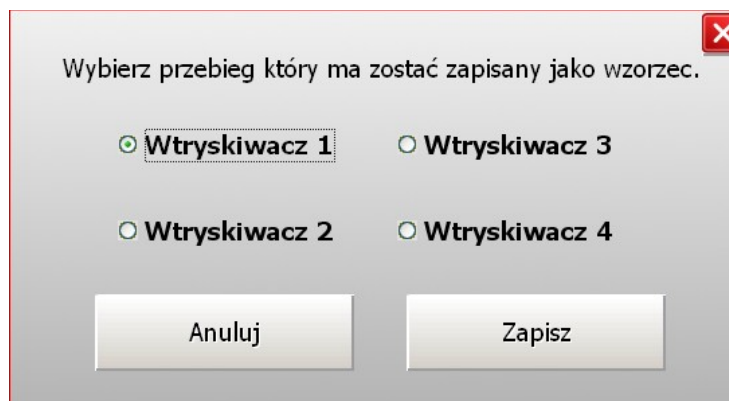
Możliwe jest również przesuwanie przebiegów w górę i w dół, dla ułatwienia porównania wielu wykresów na raz.

Wykres analizy kształtu posiada mniejszą i stałą podstawę czasu (0,4 ms/działkę). Aby dokładnie zmierzyć czas trwania zjawisk na wykresie można posłużyć się znacznikami (*MENU*->*Pomiary na wykresie*).

Nieaktywne na wykresie przyciski strzałek dotyczą przebiegu wzorcowego – stają się aktywne po załadowaniu pliku wzorca.

Po kliknięciu przycisku *MENU* wyświetli się lista funkcji w większości identyczna do tej w trybie *Analiza czasowa* (szczegóły w punkcie 5.1). Wyjątki dotyczą dwóch nowych opcji:

Zapisz wzorzec – pozwala zapisać jeden z czterech przebiegów do pliku wzorca, który będzie mógł być przywołany i wyświetlony na wspólnym wykresie z innymi przebiegami uzyskanymi w „Analizie kształtu”. Pojawi się następujące okienko:



Otwórz wzorzec – wywołuje standardowe okno otwarcia pliku. Należy wskazać plik wzorca i kliknąć *Otwórz*. Wzorzec zostanie automatycznie wyświetlony wraz z dotychczasowymi wynikami pomiarów. Wzorzec zostanie wyróżniony osobnym kolorem.

5.3 Analiza ciśnienia

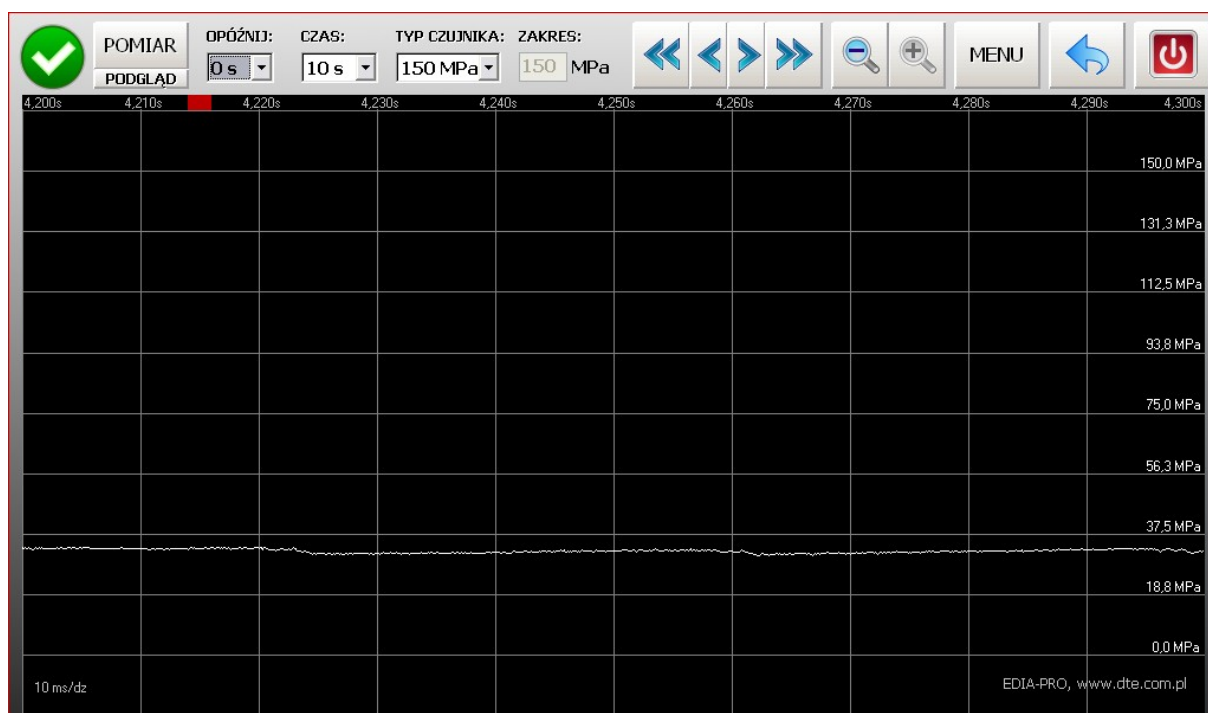
Jeżeli zachodzi potrzeba dłuższej obserwacji ciśnienia, a sygnały wtryskiwaczy nie są istotne można skorzystać z tej funkcji. Sygnał jest próbkowany 10-krotnie wolniej (skala czasu 10 ms/dz), a czas rejestracji można ustawić w zakresie od 10 sekund do 10 minut. Dostępny jest wyłącznie tryb bezwzględnego pomiaru. Tryb „Analiza ciśnienia” może okazać się pomocny w przypadku diagnostyki pompy wysokiego ciśnienia oraz układu regulacji ciśnienia, umożliwiając także pomiarysterowania zaworów regulacyjnych DRV i SCV.

5.3.1 Pomiary samego ciśnienia

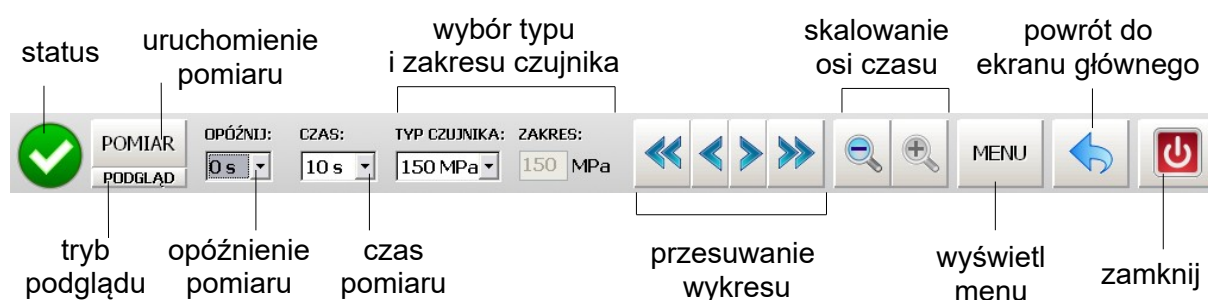
Do wstępnej oceny układu generującego wysokie ciśnienie można zarejestrować sam przebieg ciśnienia. Warto zbadać przebieg uzyskany w trakcie uruchamiania silnika i ocenić szybkość i sposób narastania ciśnienia. Istotna jest też obserwacja reakcji przebiegu ciśnienia na nagły wzrost obrotów. Przy ocenie układu regulacji warto zwrócić uwagę na stabilność wartości ciśnienia przy stałych obrotach, duże i stosunkowo wolne falowanie często wskazuje na problemy z zaworem regulacyjnym. Zapisane wcześniej przebiegi ciśnienia pochodzące od samochodu z podobną pompą mogą być pomocne.

Jeżeli pomiary są wykonywane za pomocą kabla z sondami wtryskiwaczy najlepiej jest zdjąć sondy na czas pomiaru (istnieje możliwość błędnej interpretacji wtrysków jakoysterowania zaworów regulacyjnych).

Okno trybu: *Analiza ciśnienia* - pomiar samego ciśnienia:



Pasek narzędzi trybu *Analiza ciśnienia*:



Czas (czas rejestracji) – można wybrać z listy zdefiniowanych wartości:

10 s (domyślnie), 15 s, 30 s, 60 s, 2 min, 10 min.

Typ czujnika: *14 MPa, 25 MPa, 150 MPa (domyślnie), 180 MPa, 200 MPa, 250 MPa, Denso, Denso-2, Inny.*

Należy wybrać czujnik odpowiadający zainstalowanemu w samochodzie. W przypadku najczęściej spotykanych czujników (BOSCH, SIEMENS) wystarczy jedynie określić maksymalną wartość czujnika ciśnienia i wybrać tę wartość z listy. Jeżeli badany czujnik ma wartość maksymalną inną niż dostępne na liście należy wybrać opcję *Inny*, a w polu *Zakres czujnika* wpisać wymaganą wartość w MPa. Prawidłowy wybór czujnika umożliwi dokładne pomiary ciśnienia.

Przycisk *POMIAR* umożliwia uruchomienie rejestracji. Trwającą rejestrację można przerwać

klikając przycisk *PRZERWIJ* widoczny w trakcie pomiaru.

Przycisk *PODGLĄD* pozwala włączyć lub wyłączyć tryb podglądu. W tym trybie cyklicznie wykonywana jest rejestracja pojedynczego ekranu. W ten sposób w czasie rzeczywistym można obserwować mierzony sygnał (funkcja zbliżona działaniem do klasycznego oscyloskopu).

Lista pozycji menu odpowiada dostępnej w trybie *Analiza czasowa* – szczegóły w punkcie 5.1.

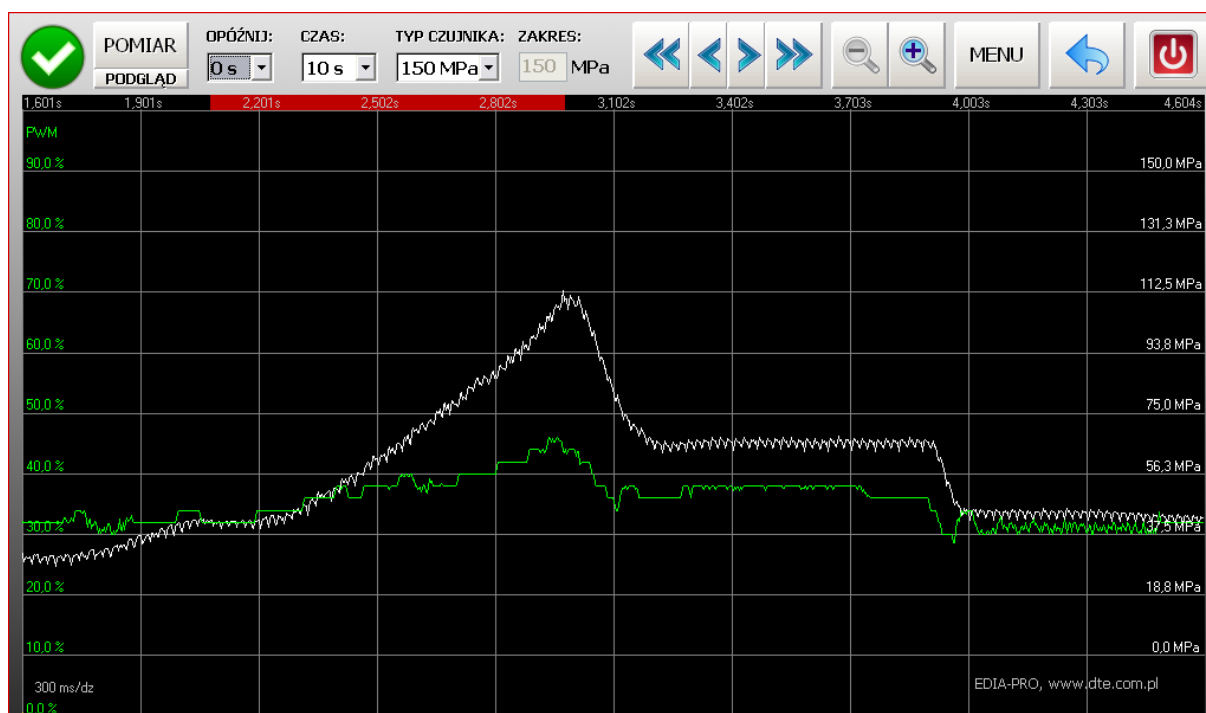
5.3.2 Pomiary ciśnienia orazysterowania zaworów regulacyjnych

Podłączając jednocześnie czujnik ciśnienia oraz sygnał z jednego lub obydwu zaworów regulacyjnych można uzyskać bardziej szczegółowe informacje na temat układu regulacji ciśnienia.

Program rozpoznaje następujące rodzaje sterowania zaworami regulacyjnymi:

- **PWM** – ciągłe przebiegi sygnału prostokątnego o częstotliwości 250Hz lub większej. Spotykane najczęściej w zaworach regulacyjnych po stronie wysokiego ciśnienia, umożliwiają płynne sterowaniem otwarciem zaworu. Program wyświetli płynnie zmieniającą się wartość współczynnika wypełnienia w %.
- **On/Off** – przebiegi zbliżone kształtem do przebiegu wtryskiwaczy, związane z okresowym otwieraniem i zamykaniem zaworu. Cechuje je znacznie mniejsza częstotliwość impulsów. Stosowane najczęściej w przypadku zaworów dawujących, pracujących po stronie niskiego ciśnienia. Program pokaże podobnie jak w przypadku PWM wartość współczynnika wypełnienia w % o ile kolejneysterowania zaworu będą odpowiednio często.

Okno trybu: *Analiza ciśnienia* - pomiar ciśnienia orazysterowania zaworu DRV:



Z lewej strony wykresu znajduje się skala wartości współczynnika wypełnienia sygnału sterowania zaworem (PWM).

Powyższy wykres przedstawia przykładową poprawną reakcję na nagłą zmianę obrotów. Zmiany ciśnienia są osiągane przy stosunkowo niewielkiej zmianie sterowania zaworu DRV. Utrzymywanie się bardzo dużych wartości sterowania zaworem przy jednoczesnym problemie z utrzymaniem ciśnienia na szynie wskazuje na zbyt mały wydatek pompy wysokiego ciśnienia (po wykluczeniu nieszczelności układu oraz nadmiernego przelewu wtryskiwaczy).

Jeżeli przy stałych obrotach widoczne jest falowanie wartości sterującej przy równoczesnym falowaniu ciśnienia, wskazuje to prawdopodobną usterkę zaworu sterującego.



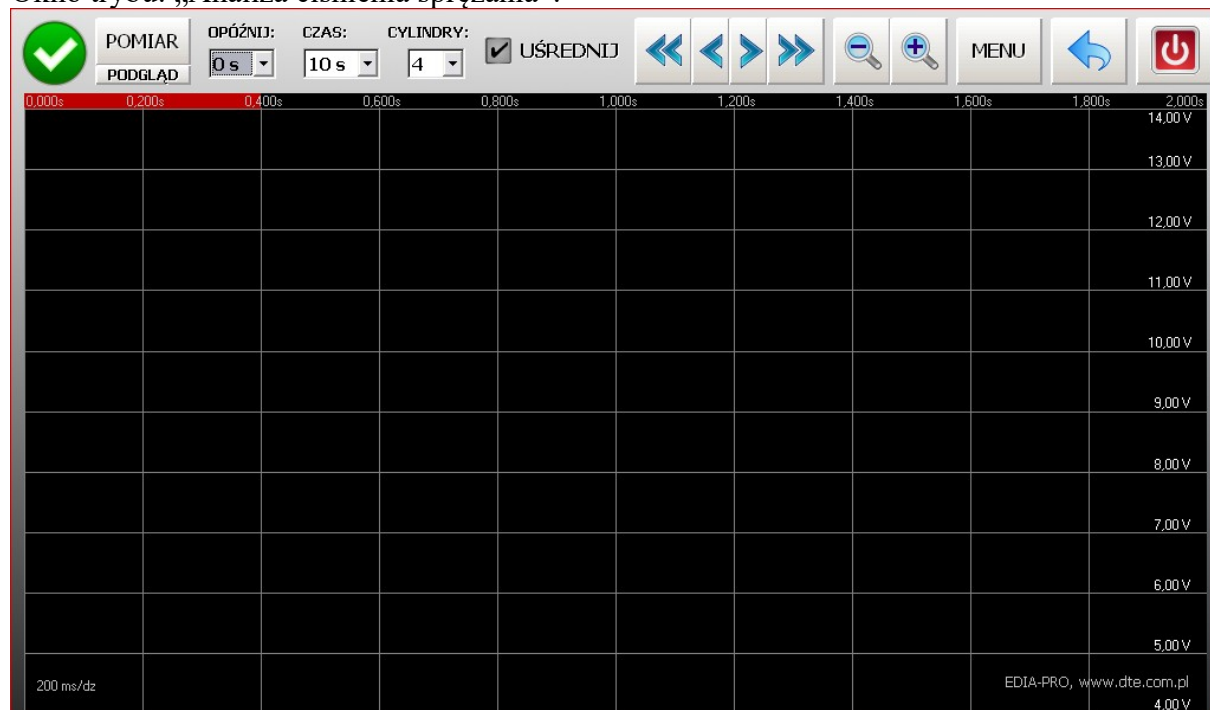
Proszę pamiętać, że przebiegi czasowe współczynnika PWM są pomiarami pośrednimi, obliczonymi na podstawie przebiegów napięcia. Nieprawidłowe lub zniekształcone sygnały mogą prowadzić do zafałszowania wyników. W razie wątpliwości zawsze należy kontrolować przebieg napięciowy sterowania zaworów za pomocą oscyloskopu lub użyć trybu „Analiza czasowa” do podglądu wartości napięciowych.

5.4 Analiza ciśnienia sprężania

Ta funkcja systemu EDIA umożliwia ocenę ciśnienia sprężania w poszczególnych cylindrach w oparciu o pomiar metodą pośrednią. Taki pomiar nie zastępuje bezpośredniego pomiaru za pomocą ciśnieniomierza, ale daje dobry pogląd na stan silnika. Pomiar można z powodzeniem przeprowadzać zarówno na silnikach Diesla jak i benzynowych.

Ze względu na łatwość i szybkość przeprowadzenia pomiar idealnie nadaje się do oceny silnika w sytuacji kiedy nie mamy pewności co jest powodem niesprawności.

Okno trybu: „Analiza ciśnienia sprężania”:



Pasek narzędzi trybu „Analiza ciśnienia sprężania”:



Czas (czas rejestracji) – można wybrać 10 s (domyślnie) lub 20 s.

Cylindry: – należy wskazać liczbę cylindrów w danym silniku. Do wyboru: 2, 3, 4, 5, 6 lub 8. Opcję można zmienić zarówno przed, jak i po wykonaniu pomiaru.

Przycisk *POMIAR* umożliwia uruchomienie rejestracji. Trwającą rejestrację można przerwać klikając przycisk *PRZERWIJ* widoczny w trakcie pomiaru.

Przycisk *PODGLĄD* pozwala włączyć lub wyłączyć tryb podglądu. W tym trybie cyklicznie

wykonywana jest rejestracja pojedynczego ekranu. W ten sposób w czasie rzeczywistym można obserwować mierzony sygnał (funkcja zbliżona działaniem do klasycznego oscyloskopu).

Lista pozycji menu w znacznej mierze pokrywa się z tą dostępną w trybie *Analiza czasowa* – szczegóły w punkcie 5.1. Wyjątek stanowi pozycja *Zakres napięcia*.

Zakres napięcia – umożliwia przeskalowanie wykresu tak, aby był widoczny tylko określony zakres napięcia.

Należy podać górną i dolną wartość napięcia, a następnie kliknąć *Ustaw*. Program przeskaluje wykres. Dobierając odpowiednie wartości można pokazać większe lub mniejsze wahania napięcia związane z rozruchem.

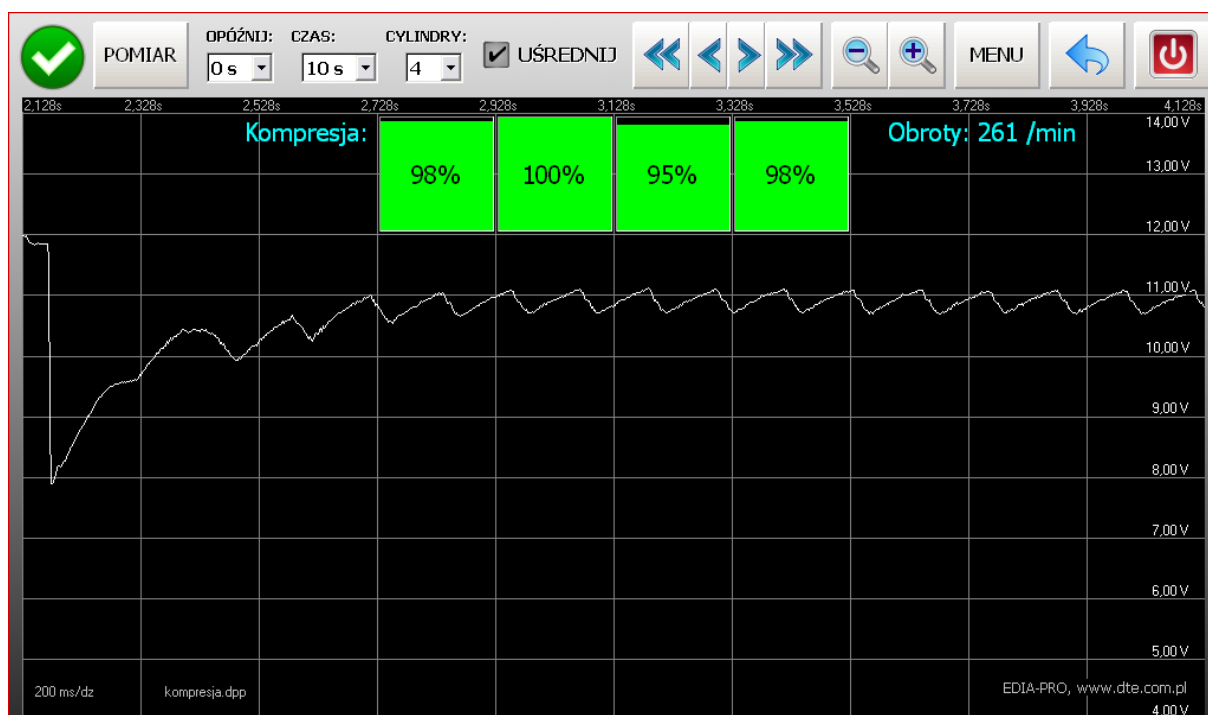
Jeżeli aktualna wartość wykresu ciśnienia znajdzie się poza wyznaczonym zakresem, będzie widoczna jedynie pozioma linia na górze lub dole wykresu. W tej sytuacji należy poszerzyć zakres napięcia. W każdej chwili można wybrać opcję *Domyślnie*, która przywróci pełny zakres pomiarowy.

Aby zaznaczyć żądany zakres napięcia myszą kliknij *Zaznacz*, a następnie przeciągnij myszą na wykresie.

Po prawej stronie okienka znajdują się pola wyboru napięcia instalacji.

W celu przeprowadzenia pomiaru należy:

1. Podłączyć przewód pomiarowy do zacisków akumulatora (patrz punkt 4.2.3).
2. Uniemożliwić uruchomienie silnika przez odłączenie zasilania sterownika silnika (zalecany sposób)
3. Włączyć zapłon w samochodzie, ale nie uruchamiać silnika.
4. Rozpocząć rejestrację klikając przycisk *POMIAR*
5. W trakcie rejestracji podjąć próbę uruchomienia silnika trwającą co najmniej 5 sekund.
6. Po zakończeniu rejestracji program wyświetli wyniki:



Wyświetlony wykres zostanie automatycznie wyskalowany do zakresu 4 – 14V i będzie pokazywał czas od momentu uruchomienia rozrusznika. Dodatkowo zostanie wyświetlona średnia prędkość obrotowa silnika w trakcie rozruchu.

Wyświetlone słupki oznaczają relatywną wartość ciśnienia sprężania jako procent wartości maksymalnej najlepszego cylindra. Uzyskane wartości należy traktować jako orientacyjne, w przypadku stwierdzenia większych dysproporcji między poszczególnymi cylindrami należy wykonać pomiar kompresji metodą tradycyjną.



Kolejność słupków nie odpowiada kolejności cylindrów w samochodzie, zachowana jest jedynie kolejność zapłonu.

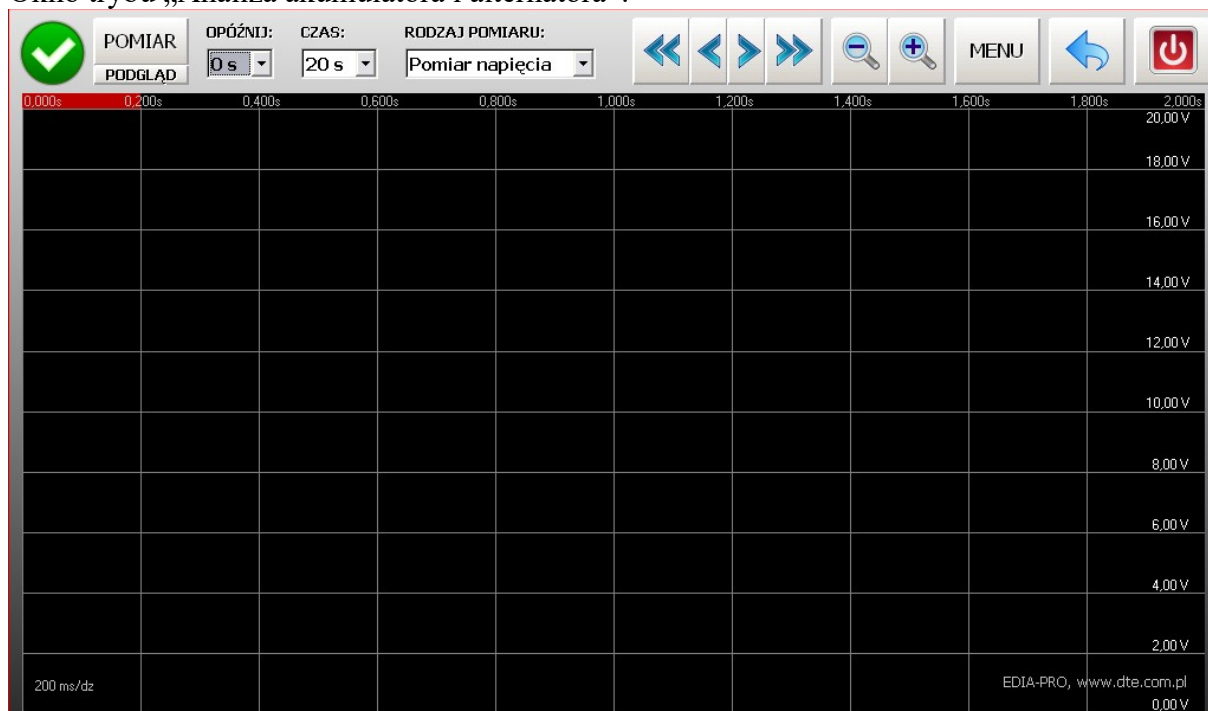


Zalecanym sposobem uniemożliwienia uruchomienia silnika jest odłączenie sterownika silnika (ECU) od zasilania poprzez wypięcie jego bezpiecznika. W ten sposób uniknie się rejestracji kodów błędów. W celu uniemożliwienia startu można również np. odłączyć wtryskiwacze lub czujnik położenia wału korbowego.

5.5 Analiza akumulatora i alternatora

W tym trybie istnieje możliwość rejestracji przebiegów napięcia w instalacji samochodu, co może ułatwić diagnostykę zarówno instalacji elektrycznej jak i jej głównych elementów.

Okno trybu „Analiza akumulatora i alternatora”:



Czas (czas rejestracji) – można wybrać *20 s* (domyślnie), *60 s*, *120 s*.

Rodzaj pomiaru: - *Pomiar napięcia*, *Pomiar tętnień* – pierwszy tryb oznacza bezwzględny pomiar napięcia z zakresu 0-20V, drugi, pomiar tętnień w zakresie -0,5 – 0,5 V.

5.5.1 Pomiar napięcia

Dla większości pomiarów właściwym będzie wybór opcji *Pomiar napięcia*. Umożliwia ona bezwzględny pomiar napięcia w zakresie 0 – 20V. *Pomiar tętnień* umożliwia zarejestrowanie jedynie składowej zmiennej napięcia. Jest to pomocne zwłaszcza przy diagnostyce alternatora.

Przycisk *POMIAR* umożliwia uruchomienie rejestracji. Trwającą rejestrację można przerwać klikając przycisk *PRZERWIJ* widoczny w trakcie pomiaru.

Przycisk *PODGLĄD* pozwala włączyć lub wyłączyć tryb podglądu. W tym trybie cyklicznie wykonywana jest rejestracja pojedynczego ekranu. W ten sposób w czasie rzeczywistym można obserwować mierzony sygnał (funkcja zbliżona działaniem do klasycznego oscyloskopu).

Proponowana procedura pomiarowa dla trybu *Pomiar napięcia*:

1. Podłączyć przewody pomiarowe do akumulatora.
2. Ustawić tryb pomiaru: *Pomiar napięcia*.

3. Rozpocząć rejestrację klikając POMIAR.
4. W trakcie pomiaru włączyć zapłon i uruchomić silnik.
5. Pozostawić uruchomiony silnik aż do zakończenia pomiaru.

Po zakończeniu pomiaru w prawym górnym rogu ekranu ukażą się wyniki analizy:

1,200s	1,400s	1,600s	1,800s	2,000s
				20,00 V
Napięcie akumulatora: 13,1 V				18,00 V
Minimalne napięcie rozruchu: 10,1 V				16,00 V
Napięcie ładowania: 14,1 V				14,00 V

Podana przez program napięcia dotyczą odpowiednio:

Napięcie akumulatora – napięcie w momencie rozpoczynania pomiaru.

Minimalne napięcie rozruchu – minimalna wartość napięcia w trakcie trwania pomiaru.

Napięcie ładowania – końcowa wartość napięcia.

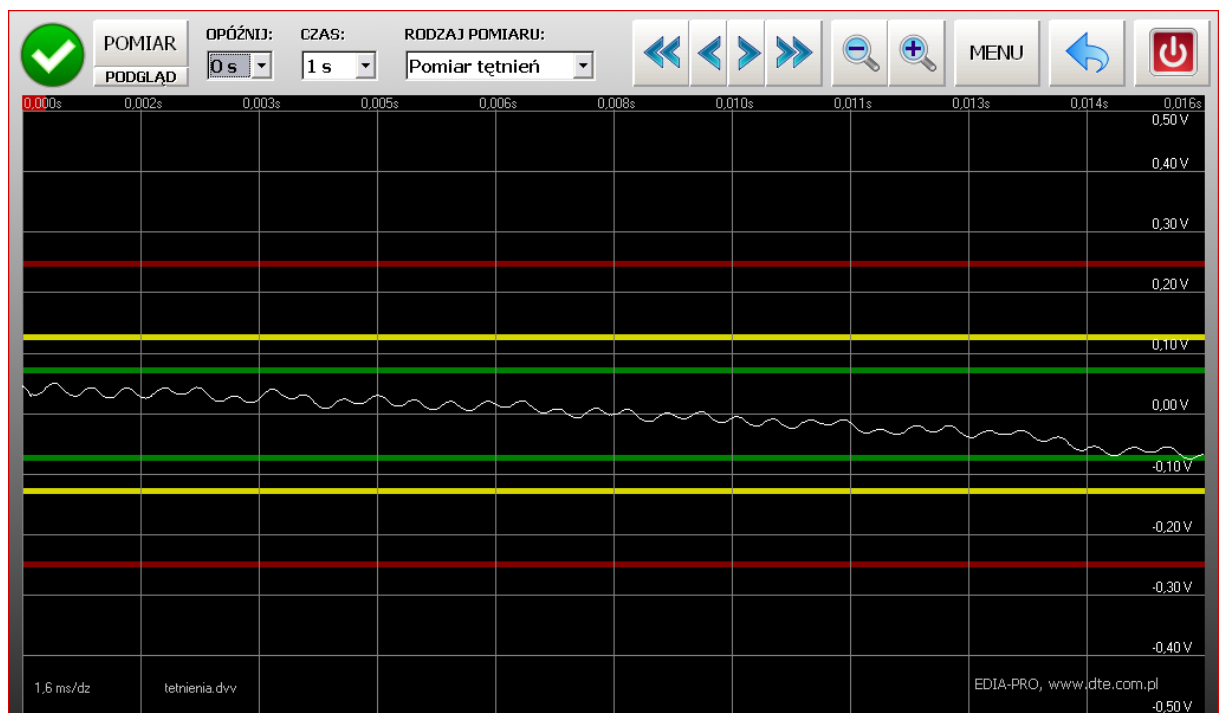
Lista pozycji menu w jest identyczna do tej z trybu „Analiza ciśnienia sprężania” - patrz punkt 5.4.

5.5.2 Pomiar tętnień

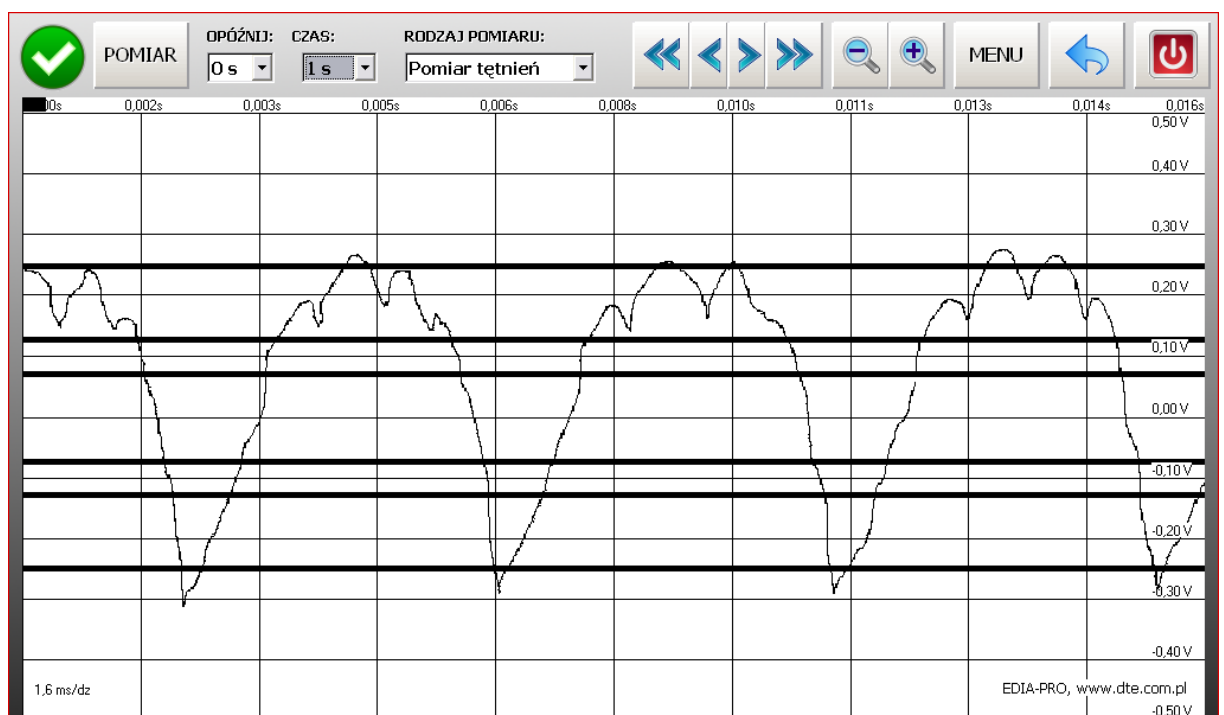
Pomiar tętnień to rejestracja zmiennego i wzmocnionego przebiegu tętnień napięcia. Rejestracja trwa jedną sekundę przy próbkowaniu ponad dziesięciokrotnie większym niż przy pomiarze napięcia. Uzyskany kształt przebiegu może pomóc głównie w diagnostyce alternatora.

Po wykonaniu pomiaru można porównać uzyskaną amplitudę z widocznymi paskami na ekranie, które pozwalają oszacować czy zmierzone tętnienia mieszczą się w normie. Ze względu na duży rozrzut parametrów alternatorów oraz znaczny wpływ akumulatora i jego stanu trudno jest ocenić stan alternatora tylko na podstawie amplitudy tętnień.

Dużo więcej informacji wynika z kształtu tętnień napięcia. Prawidłowy przebieg ma kształt wynikający z zasady działania alternatora – jest to pulsacja napięcia na wyjściu prostownika trójfazowego. Na ten kształt nakłada się efekt działania regulatora napięcia oraz impulsowy charakter działania niektórych elementów instalacji elektrycznej samochodu (np. wtryskiwacze, cewki zapłonowe). Przykładowy kształt zarejestrowanych tętnień:



Poniżej przedstawiono przykład nieprawidłowego przebiegu – uszkodzona jedna z diod w prostowniku:



5.6 Skróty klawiaturowe

Dla wygody użytkownika dostępne są skróty klawiaturowe dla najczęściej używanych funkcji programu.

<i>skrót</i>	<i>funkcja</i>
F1	Wyświetlenie instrukcji obsługi.
F2	Domyślny zakres ciśnienia/napięcia
F3	Zaznacz zakres ciśnienia/napięcia
F4	Tryb podglądu
F5	Uruchomienie pomiaru
F6	Znaczniki do pomiarów na wykresie
F7	Zwiększanie skali czasu („Lupa –”)
F8	Zmniejszenie skali czasu („Lupa +”)
Ctrl+S	Zapisz plik
Ctrl+O	Otwórz plik

6 Analiza automatyczna

Funkcja autoanalizy stanowi rozwinięcie trybu analizy czasowej o możliwość automatycznego wyznaczenia podstawowych parametrów pracy silnika.



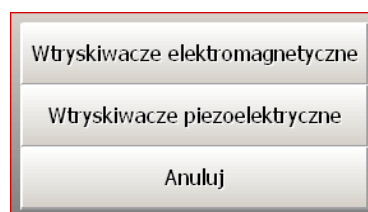
Funkcja analizy automatycznej jest dedykowana dla silników mających 4 cylindry. W przypadku innej liczby cylindrów należy pamiętać, że parametr „odchyłka czasu cyklu” nie będzie miarodajny.



Tryb analizy automatycznej pozwala wygodnie porównać parametry systemu przy pracy na stałych obrotach. W przypadku innej sytuacji należy wybrać większy zakres czasu lub brać to pod uwagę przy porównywaniu parametrów.

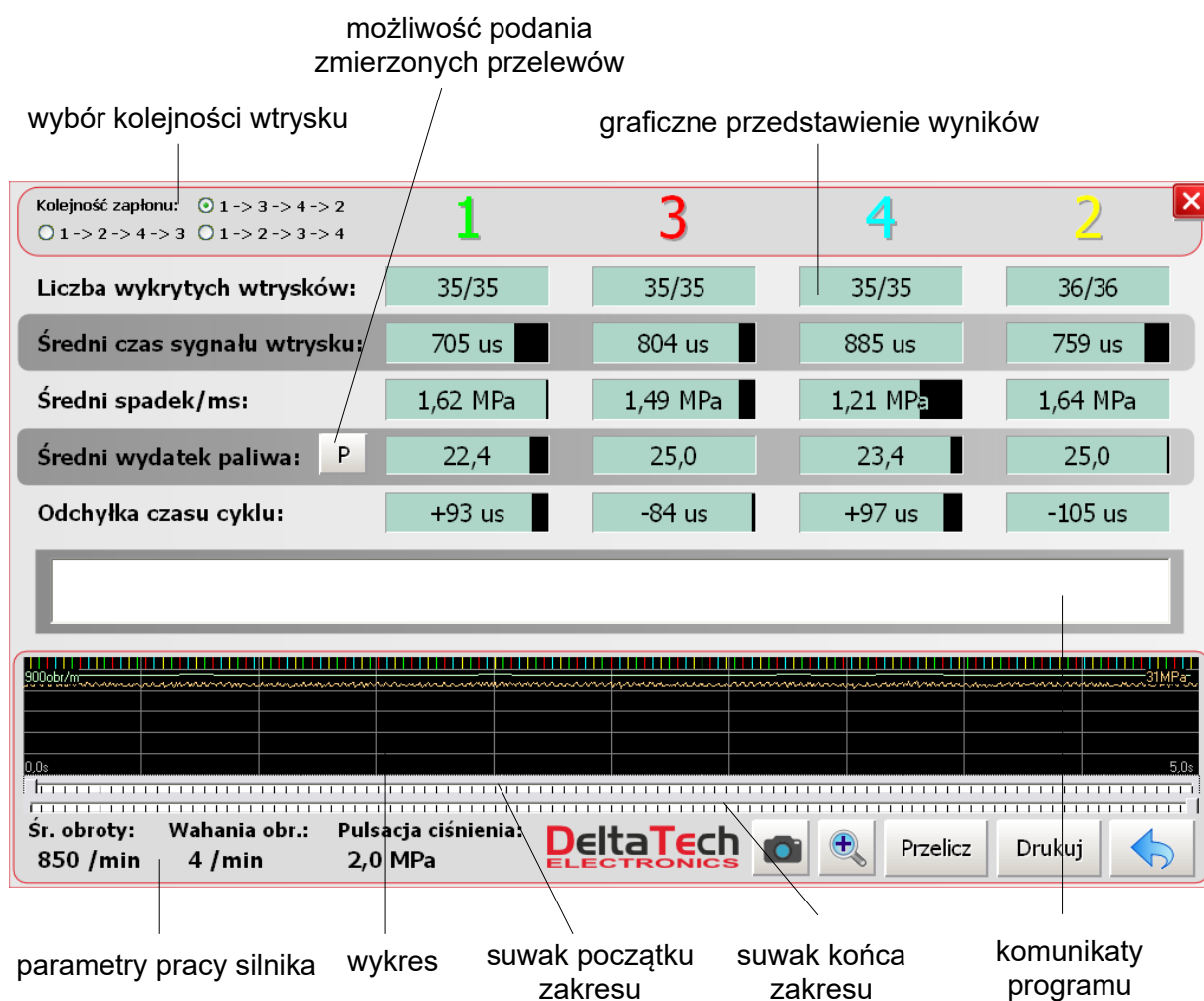
Aby skorzystać z tej funkcji należy:

1. Przejść do trybu *Analiza czasowa*
2. Na wolnych obrotach i w miarę możliwości rozgrzanym silniku wykonać pomiar o długości 10 lub 15 sekund.
3. Wybrać Kliknąć *MENU* i wybrać opcję *Analiza Automatyczna*. Pojawi się menu wyboru rodzaju wtryskiwaczy:



4. Po wskazaniu rodzaju wtryskiwaczy zostaną wyświetlone wyznaczone parametry.

Poniżej przedstawiono znaczenie poszczególnych elementów okna.



Kolejność zapłonu – w trakcie analizy automatycznej program sam wybierze odpowiednią kolejność zapłonu. Dzięki temu wyznaczone parametry zostaną wyświetlone w kolumnach odpowiadającym kolejnym cyklom pracy silnika. Jeżeli istnieje potrzeba wyświetlenia wyników w innej kolejności (np. przy wykonywaniu kolejnych etapów diagnostyki silnika o większej ilości cylindrów) można wskazać wymaganą kolejność.

Liczba wykrytych wtrysków

Parametr ten określa ile wtrysków zostało wykrytych przez analizę automatyczną z liczby wtrysków, które silnik powinien wykonać ze względu na ilość wykonanych obrotów wału korbowego. Informacja ta pozwala nam wnioskować o braku impulsów wtrysku lub nieprawidłowym ich wykrywaniu. Różnica rzędu pojedynczego wtrysku jest w pełni dopuszczalna.

Jeśli analiza automatyczna obejmuje nagłą redukcję obrotów to brakujące wtryski mogą pojawić się naturalnie jako skutek chwilowego wyłączenia wtrysków przez sterownik.

Jeżeli różnica spodziewanej liczby wtrysków od wykrytej liczby wtrysków jest duża (większa niż 10% to pozostałe parametry nie są miarodajne. W takiej sytuacji należy sprawdzić na wykresie czy i jakie impulsy wtrysków zostały zarejestrowane.

Przyczyną niewłaściwej rejestracji przebiegów mogą być nieprawidłowo założone sondy pomiarowe. Zbyt duże oddalenie przewodu od obudowy sondy skutkuje niewłaściwą jego rejestracją. Jeżeli wykluczmy błędnie wykonany pomiar można podejrzewać problemy z obwodem wtryskiwacza, sam wtryskiwacz lub sterownik silnika jako odpowiedzialny za brak lub niewłaściwy sygnał wtrysku.



Jeżeli przyczyną nieprawidłowego rozpoznania wtrysków było niewłaściwe założenie sond pomiarowych również pozostałe parametry analizy automatycznej nie będą miarodajne.

Średni czas sygnału wtrysku

Jest to parametr określający średni czas sygnału wtrysku badanego przebiegu. Jest to suma czasów trwania sygnałów wszystkich etapów wtrysku.

Rzeczywiste czasy wtrysków na poszczególnych cylindrach mogą się dość znacznie różnić. Wynika to z kilku faktów:

- różnice w wykonaniu wtryskiwaczy na etapie produkcji co jest korygowane poprzez odpowiednie kodowanie, a co za tym idzie informowanie sterownika o różnicach dawkowania;
- nierównomierne zużycie poszczególnych wtryskiwaczy skutkujące inną niż początkowa wydajnością;
- różnice w sprawności i efektywności pracy poszczególnych cylindrów wynikające np. z różnych ciśnień sprężania. Sterownik silnika mierzy przyspieszenie kątowe wału korbowego i tak dopasowuje czasy wtrysku aby dawki podawane do poszczególnych cylindrów powodowały jak najbardziej równomierną pracę silnika (obroty wału korbowego).

Idealną sytuacją jest kiedy czasy wtrysków na wszystkich wtryskiwaczach są takie same, co w praktyce zdarza się rzadko.

Bardzo ważna jest zależność między czasami wtrysku a wartością *odchyłki czasu cyklu*. Jeśli mimo dużych różnic czasów wtrysku odchyłki są niewielkie, rzędu kilkudziesięciu us oznacza to, że silnik pracuje równomiernie, a więc sterownik zmieścił się w zakresie adaptacji. Duże odchyłki czasu cyklu na wolnych obrotach powyżej 100us świadczą o nieskompensowaniu różnic między wtryskiwaczami. Będzie to wskazywać na ich potencjalną usterkę lub problem

z kodowaniem i/lub wartościami adaptacji.

Średni spadek/ms

Jest to parametr określający średni spadek ciśnienia (MPa) paliwa we wspólnej szynie przypadający na jedną milisekundę wtrysku dla danego wtryskiwacza. Pozwala on stwierdzić jaką „przepustowość” paliwa mają poszczególne wtryskiwacze. Większa liczba świadczy o większej przepustowości wtryskiwacza – w tym samym czasie wtrysku wypłynie z niego większa dawka, a mniejsza liczba świadczy o tym, że w tym samym czasie wtrysku wypłynie z niego mniejsza dawka paliwa.

Parametr ten mówi nam jak różniłyby się wydatki paliwa z szyny na poszczególne wtryskiwacze (do cylindra i na przelew) przy takich samych czasach wtrysku. Na przykład wtryskiwacze nieszczelne będą miały ten parametr zawyżony, a wtryskiwacze zapieczone czy niedrożne zaniżony w stosunku do wtryskiwaczy sprawnych.

W rzeczywistych warunkach różnice między poszczególnymi cylindrami są często znaczne. W tym przypadku należy pamiętać także o tolerancjach produkcyjnych wtryskiwaczy korygowanych kodowaniem jak również o możliwych dużych różnicach przelewów, które też mają wpływ na ten parametr.

Średni wydatek paliwa

Jest to liczba bez określonej jednostki pozwalająca porównać ilości paliwa, które wypłynęły ze wspólnej szyny podczas wtrysków poszczególnych wtryskiwaczy. Liczba ta jest sumą dawki paliwa wtryskniętej do cylindra i przelewu w czasie pojedynczego wtrysku. Mimo, że nie jest ona skalibrowana np. w ml czy cm³ to zachowuje proporcje pomiędzy poszczególnymi wtryskiwaczami co pozwala porównać ich pracę.

W trudnych przypadkach istnieje możliwość wpisania wyników testu przelewowego co pozwoli dokładniej przeanalizować pracę wtryskiwaczy. Po kliknięciu przycisku *P* widocznego obok napisu można wprowadzić ręcznie wartości rzeczywistych przelewów zmierzonych w trakcie pracy silnika na wolnych obrotach.

Po wprowadzeniu danych (w dowolnych jednostkach) i zatwierdzeniu przyciskiem *Ustaw* słupki obrazujące wydatek paliwa zostaną podzielone na dwa: *Średnia dawka paliwa* i *Średni przelew*.

Średnia dawka paliwa:	P	11.9	11.9	13.6	10.5
Zmierzony przelew:		16.0	20.0	15.0	22.0

Wyznaczona w ten sposób średnia dawka jest wartością przybliżoną, podaną w jednostkach umownych. Dokładność wyznaczenia dawki znacznie spada w przypadku wtryskiwaczy o dużych wartościach przelewu.

Odchyłka czasu cyklu

Ten parametr obrazuje niewielkie ale znaczące różnice prędkości obrotowej wału korbowego po cyklu pracy każdego z cylindrów. Jeżeli praca w danym cylindrze jest efektywna i cylinder przyspiesza to czas cyklu będzie krótszy. Jeżeli cylinder zwalnia, odchyłka będzie większa (dodatnia).

Odchyłki na poziomie kilkudziesięciu mikrosekund na wolnych obrotach są normalne i świadczą o dobrej równomierności pracy silnika. Większe wartości mogą być związane z nieprawidłową pracą wtryskiwaczy lub stanem szczelności cylindra i pokazują, że sterownik nie był w stanie w pełni skompensować cyklu pracy silnika. Wartością skrajną, odpowiadającą brakowi pracy cylindra jest typowo 1000 – 2000 us na wolnych obrotach.

Średnie obroty

Jest to średnia prędkość obrotowa silnika w trakcie pomiaru. Wartość wyznaczona na podstawie wykrytych wtrysków.

Wahania obrotów

Jest to parametr opisujący nierównomierność pracy silnika. Ideałem jest wartość zero co oznacza, że silnik pracuje najbardziej równo. W praktyce wahania wolnych obrotów nagranego silnika w dobrym stanie nie powinny być większe niż 10 obr/min. Większe wahania obrotów często świadczą o nieprawidłowym działaniu systemu wtrysku, nierównej kompresji poszczególnych cylindrów czy innym problemie skutkującym zmianą obrotów silnika.

Pulsacja ciśnienia

Pulsacja ciśnienia to wartość wahań ciśnienia w czasie pracy na wolnych obrotach. Jeżeli analiza automatyczna obejmuje zmienne obroty będzie to różnica między maksymalnym a minimalnym ciśnieniem.

Jeżeli pulsacja jest zbyt duża może to świadczyć o niesprawności pompy wysokiego ciśnienia, regulatora ciśnienia lub wtryskiwaczy. Aby znaleźć przyczynę niesprawności należy na wykresie ciśnienia na szynie zaobserwować kiedy występuje zbyt duża pulsacja.

Wykres – jest sumarycznym i prostym do interpretacji obrazem stanu pracy silnika i układu wtryskowego. Widać na nim poszczególne wtryski, wykres obrotów (jasnozielony) oraz wykres ciśnienia paliwa na szynie (jasnopomarańczowy). Idealnym stanem są linie proste wykresów prędkości obrotowej i ciśnienia na wolnych obrotach. Jeżeli pomiar obejmuje zmienne obroty to wykres pozwala zobaczyć zachowanie się ciśnienie przy zmianie obrotów. Może być to szczególnie pomocne do diagnozy pompy i zaworów regulacyjnych. Zbyt wolne narastanie ciśnienia lub niewielkie jego zmiany przy pełnym wciśnięciu pedału gazu świadczą o usterce pompy lub zaworów.

Komunikaty – w tym okienku pojawiają się ostrzeżenia i wskazówki dotyczące wyników analizy automatycznej.

Suwaki – pozwalają wybrać fragment przebiegu do przeprowadzenia analizy automatycznej lub zawężenia czasu wyświetlanego na wykresie. Domyślnie ustawione na początku i końcu zarejestrowanego przebiegu. Pozycja suwaków dotyczy całego pomiaru, a nie tylko części widocznej na wykresie. Użycie suwaków pozwala na uzyskanie miarodajnych wyników także dla przebiegów ze zmienną prędkością silnika – wystarczy wybrać fragment przebiegu w którym silnik pracuje na wolnych obrotach i kliknąć *Przelicz*.

Przelicz – kliknięcie spowoduje przeliczenie parametrów dla zadanego przedziału czasowego określonego suwakami.



Lupa – pozwala zawęzić zakres wykresu do zadanego czasu określonego suwakami.

Drukuj – pozwala na wydrukowanie ekranu parametrów wraz z danymi pojazdu i warsztatu.



Zdjęcie – pozwala zapisać zrzut okna do pliku obrazu (bitmapy).



Firma DeltaTech Electronics dołożyła wszelkich starań, by wyniki analizy automatycznej były jak najbardziej dokładne. Należy pamiętać, że wszystkie wyznaczone parametry opierają się na prawidłowo zidentyfikowanych automatycznie wtryskach i w przypadku nietypowych wersji układów wtryskowych mogą nie być miarodajne.

7 Zalecenia dotyczące wykonywania pomiarów

Poniżej przedstawiono sugerowany zestaw pomiarów jaki warto wykonać w celu kompleksowej oceny systemu Common Rail. Zalecamy trzymanie się tego schematu zwłaszcza jeżeli użytkownik chce przesłać swoje wyniki do firmy DeltaTech Electronics celem konsultacji. Posiadanie kompletu plików ułatwi ustalenie usterki układu.

1. Tryb *Analiza czasowa*, czas rejestracji 10 lub 15 s. Pomiar rozpocząć 1 s przed uruchomieniem silnika (tak aby uchwycić moment uruchamiania). Jeśli to możliwe najlepiej wykonać badanie na nagrzanym wcześniej silniku, chyba że objawy usterki występują na zimnym silniku.
2. *Analiza czasowa*, czas rejestracji 10 s, na ustabilizowanych, wolnych obrotach, silnik nagrany.
3. *Analiza kształtu* na ustabilizowanych, wolnych obrotach, silnik nagrany.
4. *Analiza ciśnienia*, czas rejestracji 60 s. Rozpocząć pomiar 1 s przed uruchomieniem silnika. W trakcie pomiaru poczekać na stabilizację wolnych obrotów, następnie dodać gazu, odczekać aż obroty spadną, wyłączyć silnik. Pomiar wykonywać w miarę możliwości na nagrzanym silniku, chyba że objawy usterki występują na zimnym

silniku.

5. *Analiza ciśnienia sprężania.* Pomiar rozpocząć niedługo przed przekręceniem kluczyka. W trakcie minimum kilkusekundowego kręcenia rozrusznikiem silnik nie może się uruchomić.



Jeśli usterka występuje tylko w konkretnych warunkach (np. określone obroty lub włączona klimatyzacja) zawsze należy wykonać dodatkowo pomiary (*Analiza czasowa*) wtedy kiedy problem występuje.

8. Rozwiązywanie problemów

<i>Problem</i>	<i>Środki zaradcze</i>
Brak komunikacji z komputerem Po podłączeniu do portu USB świeci się kontrolka <i>Power</i> ; ale program nie komunikuje się z urządzeniem (czerwona ikona w lewym górnym rogu ekranu)	Upewnić się, że oprócz programu zainstalowano poprawny sterownik – patrz punkty 3.2 – 3.4 Instrukcji. Proszę zwrócić uwagę na konieczność uruchomienia komputera w specjalnym trybie dla instalacji sterownika (dotyczy systemów 64 bitowych). Podłączenie urządzenia do innego portu USB niż podczas instalacji może wymagać ponownej instalacji sterownika.
Brak przebiegu ciśnienia. Ciśnienie jest widoczne jako pojedyncza linia na samym dole lub górze ekranu.	Sprawdź poprawność podłączenia czujnika ciśnienia. Być może polaryzacja sygnału jest odwrotna (linia na dole ekranu) lub jest mierzone napięcie zasilania czujnika (linia na górze ekranu). W razie wątpliwości warto posłużyć się multimetrem. Jeżeli zachodzi podejrzenie nieprawidłowego pomiaru napięcia czujnika przez urządzenie – proszę wykonać test używając np. baterii 1,5V w rozmiarze AA/R6 (paluszek) lub innej o podobnym napięciu, podłączając ją do przejściówki uniwersalnej (brązowy –, żółty +) i wykonać pomiar. Urządzenie powinno pokazać napięcie baterii.
Po wykonaniu pomiaru wyświetla się ostrzeżenie o wykryciu możliwych zakłóceń od sieci zasilającej.	Odłączyć zasilacz komputera przenośnego na czas wykonywania pomiaru. Przyczyną mogą być także prostowniki, urządzenia rozruchowe i inne przyrządy diagnostyczne dołączone do instalacji samochodu, należy je odłączyć na czas wykonywania pomiaru.
Nieprawidłowy lub wątpliwy	Sprawdzić poprawność podłączeń.

pomiar wysterowania zaworów w trybie <i>Analiza ciśnienia</i>	Aby zweryfikować obecność przebiegu napięcia można przy podłączeniu jak do pomiaru zaworów przejść do trybu <i>Analiza czasowa</i> i wykonać pomiar. Przebiegi napięcia z zaworów powinny pojawić jako przebiegi wtryskiwaczy 1 i 2.
W trybie analizy ciśnienia oprócz przebiegu ciśnienia pokazują się przebiegi sterowania zaworami, mimo że zawory nie są podłączone.	Wykonano pomiar przy użyciu kabla z sondami do wtryskiwaczy założonymi na wtryskiwacze. W pewnych warunkach sygnały wtrysku mogą zostać zinterpretowane jako impulsy wysterowania zaworów dawkujących. Należy wykonać pomiar przy zdjętych sondach wtryskiwaczy lub za pomocą kabla do wysterowania zaworami (bez podłączania zaworów).

W razie wyczerpania listy sugerowanych rozwiązań lub wystąpienia problemu nie wymienionego w tabeli powyżej należy zwrócić się do producenta urządzenia.

Zachęcamy, aby w razie wykrycia błędów dotyczących pracy programu zgłaszać ten fakt na adres edia-pro@dte.com.pl, dołączając w treści następujące informacje:

- opis problemu
- wersja programu EDIA-PRO (wyświetlana przy uruchomieniu)
- plik przebiegu jeśli problem dotyczy konkretnego pomiaru.
- używany system operacyjny



Uwaga !!!

Urządzenie jest objęte 24 miesięczną gwarancją, za wyjątkiem uszkodzeń powstałych w wyniku nieprawidłowego użytkowania.

Firma DeltaTech Electronics ponosi odpowiedzialność maksymalnie do wysokości sumy zapłaconej za urządzenie i nie ponosi odpowiedzialności za ewentualne uszkodzenia i skutki jego nieprawidłowego użytkowania.

Firma DeltaTech Electronics dołożyła wszelkich starań aby jak najlepiej napisać niniejszą instrukcję, ale nie gwarantujemy, że nie zawiera ona żadnych błędów. Podczas wykonywania wszelkich czynności warsztatowych należy przede wszystkim stosować się do instrukcji serwisowych pojazdu, obowiązujących przepisów i zasad BHP oraz przeciwpożarowych.