

ANALIZA GAZÓW SPALINOWYCH

GA-60

Instrukcja obsługi

Wersja: 2.0
09/2010

madur
E L E C T R O N I C S

Spis treści

1. Wprowadzenie	3
2. Zawartość opakowania	4
3. Informacje ogólne	5
4. Konstrukcja	6
4.1. Panel czołowy	6
4.2. Tor gazowy	7
4.2.1. Sonda gazu	7
4.2.2. Pompa gazu	7
4.2.3. Sensory elektrochemiczne	7
4.2.4. Sensory NDIR	8
4.3. Wyjścia analogowe	8
4.4. Zasilanie	9
5. Obsługa analizatora	10
5.1. Uruchomienie analizatora	10
5.2. Przygotowanie do pomiarów	11
5.3. Ekran robocze	11
5.3.1. Ekran parametrów pomiarów	11
5.3.1.1. NO w NOx	13
5.3.2. Ekran wyników	14
5.3.2.1. Ekran wyników nr 4	15
5.3.3. Ekran Co zapisać?	17
5.3.3.1. Klawisz funkcyjny Start	19
5.3.3.2. Klawisz funkcyjny Opcje	20
5.3.3.3. Karta pamięci MMC/SD	22
5.3.4. Ekran akcji	24
5.3.4.1. Pomiar sadzy	26
5.3.5. Ekran wydruku	28
5.3.6. Menu	29
5.3.6.1. Parametry pomiarów	29
5.3.6.2. Nastawy	30
5.3.6.3. Pamięć podręczna	31
5.3.6.4. Obsługa suszarki	32
5.3.6.5. Zegar / kalendarz	33
5.3.6.6. Serwis	34
5.3.6.6.1. Info	35
5.3.6.6.2. Lista kontrolna	35
5.3.6.6.3. Kalibracja czujników IR	35
5.3.6.6.4. Kalibracja czujników Elchem	38
5.3.6.6.5. Kalibracja ciśnienia	39
5.3.6.6.6. Odzyskaj nastawy modułu Multi	41
5.4. Kończenie pracy z analizatorem	42
6. Wskazówki na temat użytkowania analizatora	43
6.1. Sensory gazowe (elektrochemiczne)	43
6.2. Serwis	43
7. Program komputerowy	44

1. WPROWADZENIE

Gratulujemy Państwu zakupu mikroprocesorowego analizatora spalin **GA-60**.

Urządzenie, które Państwo nabyliście jest wysokiej klasy produktem zaprojektowanym przy użyciu najnowszych technologii i wykorzystującym najnowsze techniki w dziedzinie pomiarów gazowych. Analizator charakteryzuje się nie tylko ogromnymi możliwościami pomiarowymi, ale jest także bardzo prosty i wygodny w obsłudze.

Radzimy zapoznać się z niniejszą instrukcją, zawierającą wiele wskazówek czyniących pracę z urządzeniem łatwą i przyjemną.

2. ZAWARTOŚĆ OPAKOWANIA

1. Analizator **GA-60**.
2. Przewód do komunikacji z PC.
3. Czytnik i karta MMC/SD.
4. Płyta CD.
5. Sonda gazu (opcjonalnie).
6. Uchwyt sondy (opcjonalnie).
7. Kabel zasilania

2.



3.



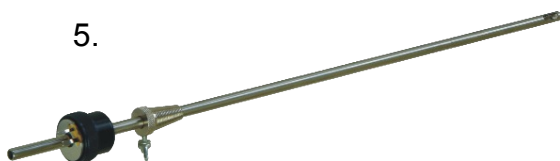
4.



6.



5.



3. INFORMACJE OGÓLNE

Analizator **GA-60** może być wyposażony w 9 sensorów elektrochemicznych i 2 sensory *NDIR*. Urządzenie w zależności od konfiguracji może mierzyć stężenia następujących gazów: O₂, CO₂, CH₄, CO, NO, NO₂, NO_x, SO₂, H₂S, H₂, NH₃, Cl₂, HCl. Gazy CO₂, CH₄ są mierzone czujnikami optycznymi (*NDIR*). Gaz CO może być mierzony za pomocą sensora elektrochemicznego lub *NDIR* (dwukanałowy). Pozostałe gazy mierzone są czujnikami elektrochemicznymi. Stężenia gazów mogą być prezentowane jako:

- koncentracja objętościowa (% lub ppm)
- koncentracja masowa (mg/m³)
- koncentracja masowa w odniesieniu do tlenu (mg/m³)

Dodatkowo analizator mierzy temperaturę spalin i temperaturę powietrza (przy użyciu termopar i czujników PT500), ciśnienie atmosferyczne i ciśnienie różnicowe. Na podstawie danych pomiarowych oraz parametrów paliwa analizator wylicza parametry spalania takie jak:

- strata kominowa
- strata przez niedopalenie
- sprawność
- nadmiar powietrza (λ)

Wszystkie zmierzone lub wyliczone wielkości mogą być prezentowane na wyświetlaczu analizatora, zapisywane w postaci raportów na karcie *MMC/SD* lub w pamięci wewnętrznej oraz wyprowadzone za pomocą wyjść analogowych (prądowych lub napięciowych).

4. KONSTRUKCJA

4.1. Panel czołowy



Rysunek 1. Panel czołowy analizatora GA-60.

Na powyższym rysunku pokazany jest panel czołowy analizatora. Znaczenie wyróżnionych elementów panelu opisane jest poniżej.

1. Króćce filtrów - króćce służące do podłączenia zespołu filtrów gazowych znajdujących się w klapie kufra.
2. Gniazdo karty MMC/SD - gniazdo karty MMC/SD służącej do zapisu pomiarów wykonywanych przez analizator.
3. Wyświetlacz - monochromatyczny wyświetlacz LCD o rozmiarze $\frac{1}{4}$ VGA służy do prezentacji wyników pomiarów. Dla poprawy czytelności wyposażony jest w podświetlenie i regulację kontrastu. Na większości wyświetlanych ekranów w dolnej linii znajduje się belka z etykietami klawiszy funkcyjnych.
4. Klawiatura numeryczna - umożliwia wprowadzanie wartości liczbowych.
5. Drukarka - służy do drukowania raportów. Prędkość drukowania wynosi 2,5 linii na sekundę. Drukarka używa standardowego papieru o szerokości 57mm.
6. Włącznik/wyłącznik analizatora - klawisz służący do włączania lub wyłączania analizatora.
7. Gniazdo sondy - umożliwia podłączenie kabla sondy gazu.
8. Króciec wlotowy gazu - służy do podłączenia węża sondy.
9. Klawisze kursorów - umożliwiają poruszanie się po menu analizatora.

10. Klawisze funkcyjne - umożliwiają szybki dostęp do funkcji programu analizatora. Ich znaczenie poddawane jest w dolnej linii wyświetlacza.
11. Króćce pomiaru ciśnienia - służą do pomiaru ciśnienia oraz ciągu kominowego.
12. Gniazdo sondy pomiaru temperatury zewnętrznej - miejsce na podłączenie czujnika temperatury typu PT500 służącego do pomiaru temperatury otoczenia.
13. Gniazdo kabla komunikacyjnego - analizator może zostać podłączony do komputera PC za pośrednictwem kabla RS232. Program komputerowy napisany specjalnie dla tego urządzenia umożliwia dostęp do nastaw analizatora oraz umożliwia tworzenie bazy danych klientów oraz paliw.

4.2. Tor gazowy

4.2.1. Sonda gazu

Próbka gazu jest pobierana za pomocą sondy gazu, która jest dodatkowo wyposażona w czujnik temperatury gazów spalinowych. Typowe długości sond wynoszą: 150mm, 300mm, 750mm, 1500mm.

4.2.2. Pompa gazu

Analizator **GA-60** wyposażony jest w pompę gazu o wydajności 90 l/h, która tłoczy gaz do sensorów gazowych. Istnieje możliwość wyłączenia pompy w przypadku pracy z zewnętrzną suszarką wyposażoną w pompę (np. **PGD-100**).

4.2.3. Sensory elektrochemiczne

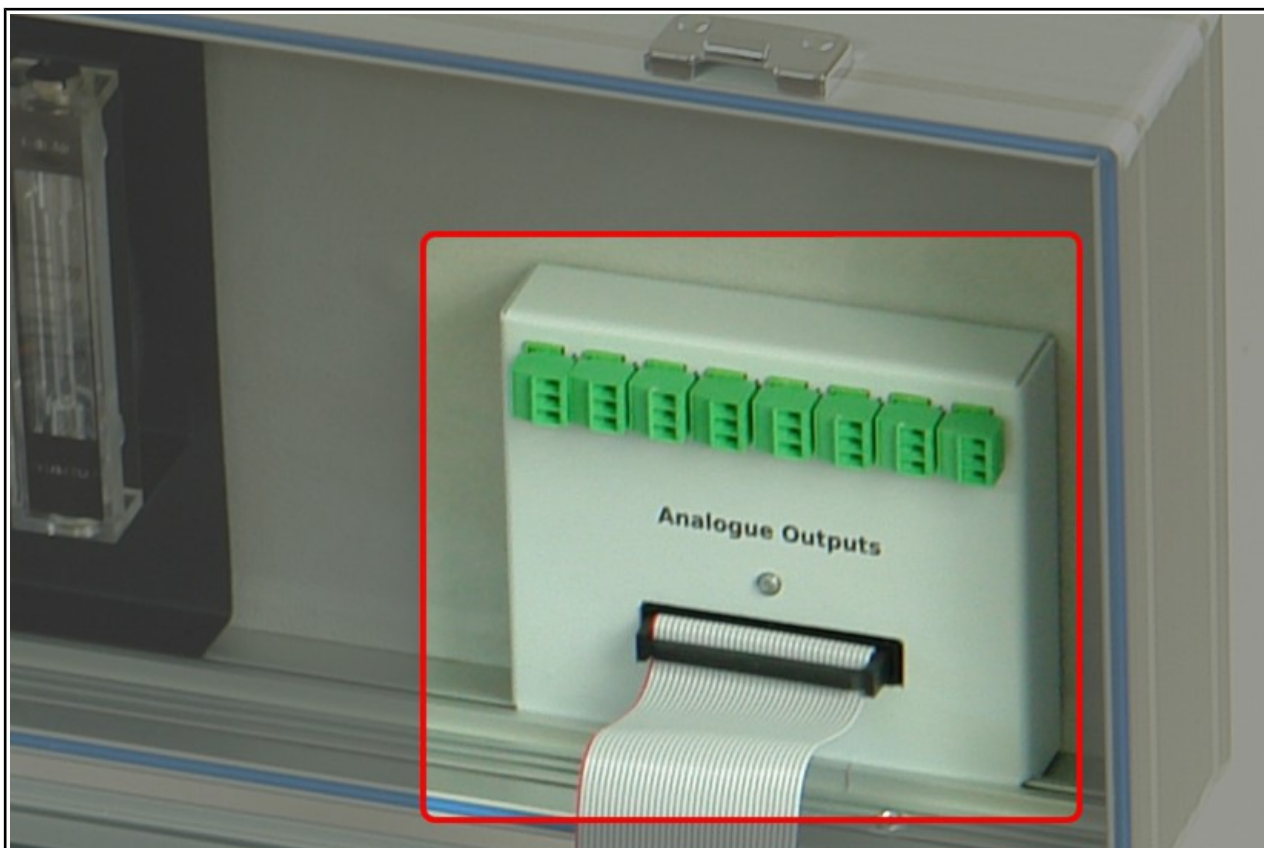
Za pomocą sensorów elektrochemicznych mierzony jest tlen oraz niektóre inne gazy. Sensor tlenowy kalibruje się za pomocą powietrza atmosferycznego w czasie kalibracji wstępnej. Pozostałe sensory w czasie kalibracji wstępnej są zerowane.

4.2.4. Sensory NDIR

Analizator może być wyposażony maksymalnie w dwa sensory do pomiarów w podczerwieni. Za pomocą tych sensorów możliwe jest mierzenie stężeń takich gazów jak: CO₂, CH₄ lub CO. W gazu CO stosowany jest sensor dwukanałowy.

4.3. Wyjścia analogowe

Analizator **GA-60** może być wyposażony w 16 wyjść analogowych, 8 napięciowych i 8 prądowych. Złącza wyjść analogowych umieszczone są w wieku kufra jak pokazano na [rysunku 2](#). Złącza numerowane są od 1÷8 od lewej strony. Na każdym złączu występuje para wyjść: napięciowe i prądowe.

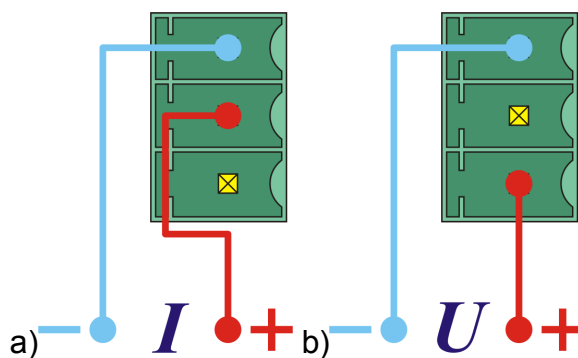


Rysunek 2. Lokalizacja wyjść analogowych w klapie kufra.

Za pomocą programu komputerowego każde wyjście można przyporządkować dowolnej mierzonej (lub obliczanej) przez analizator wielkości. Wówczas na wyjściu pojawia się sygnał proporcjonalny do zmierzonej wartości. Program pozwala także określić zakres prezentowanej wartości.

Na wyjściach napięciowych ($U1÷U8$) zakres sygnału wynosi $0÷5V$ lub $0÷10V$ (do wyboru, ustalane za pomocą programu komputerowego), natomiast na wyjściach prądowych ($I1÷I8$) zakresie sygnału wynosi $0÷20mA$ lub $4÷20mA$.

Zewnętrzne urządzenia można podłączyć do wyjść analogowych za pomocą przewodu o maksymalnym przekroju $1mm^2$, który należy przykręcić do wtyczki złącza. W każdym złączy rozkład wyprowadzeń jest taki jak na poniższym rysunku.



Rysunek 3. Rozkład wyprowadzeń w złączach wyjść analogowych: a) wyjście prądowe; b) wyjście napięciowe.

4.4. Zasilanie

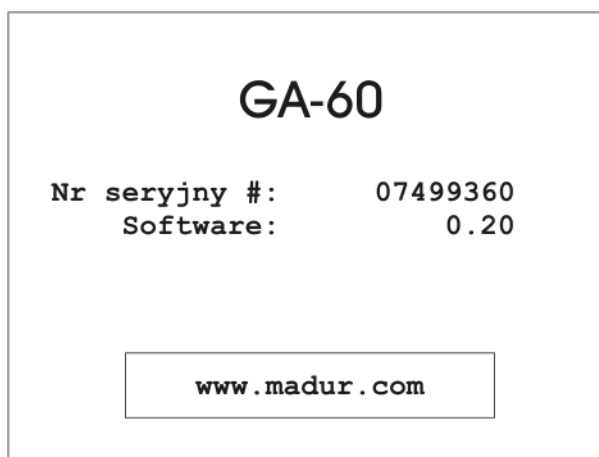
Analizator **GA-60** pracuje zasilany z napięcia sieciowego o wartości $110VAC$ lub $230VAC$. Może również pracować do 12 godzin zasilany z wbudowanych akumulatorów, które są ładowane gdy urządzenie podłączone jest do sieci.

5. OBSŁUGA ANALIZATORA

5.1. Uruchomienie analizatora

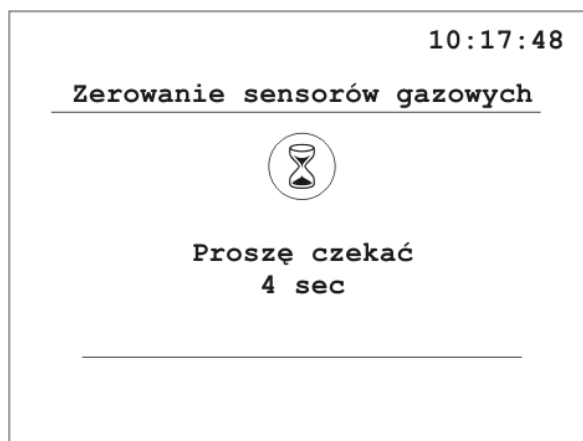
Do uruchomienia analizatora służy klawisz umieszczony na panelu czołowym. Jeśli do analizatora nie podłączono przewodu zasilającego to urządzenie zostanie uruchomione z wewnętrznych akumulatorów. W przypadku zasilania z sieci akumulatory będą ładowane.

Po uruchomieniu analizatora wyświetlony zostanie ekran powitalny, a następnie rozpocznie się proces zerowania sensorów gazowych.



Rysunek 4. Ekran powitalny widoczny po włączeniu analizatora.

Procedura zerowania trwa 120 sekund i jest niezbędna dla zapewnienia dokładności pomiaru. Czas pozostały do zakończenia zerowania prezentowany jest na wyświetlaczu. Po zakończeniu zerowania urządzenie jest gotowe do pracy. Na wyświetlaczu pojawi się ekran parametrów pracy.



Rysunek 5. Ekran zerowania.

W przypadku włączonej opcji *Autostart* i włożonej karcie *MMC/SD* po procesie zerowania pojawi się ekran z zapytaniem o numer klienta, dla którego wykonywane będą pomiary (więcej informacji w punkcie [5.3.3.3](#)).

5.2. Przygotowanie do pomiarów

Przed uruchomieniem analizatora należy zestawić kompletny układ pomiarowy tj.:

- podłączyć sondę do uchwytu
- podłączyć wąż gazowy do analizatora (króciec gazowy i złącze elektryczne)
- podłączyć przewód zasilający do analizatora (w przypadku pracy z akumulatorów nie trzeba podłączać zasilania sieciowego)
- uruchomić analizator za pomocą klawisza na płycie czołowej

Rozpocznie się proces zerowania analizatora, po którym urządzenie jest gotowe do pracy.

Uwaga!

Podczas zerowania urządzenia sonda powinna czerpać powietrze z otoczenia.

5.3. Ekran robocze

5.3.1. Ekran parametrów pomiarów

Ekran *Parametrów pomiarów* jest pierwszym z ekranów, jakie widzi użytkownik gdy analizator jest gotowy do pracy. Ekran *Parametrów pomiarów* można również wywołać z poziomu ekranu [Wyników](#) lub z poziomu ekranu [Menu](#).

Parametry pomiarów	10:45:22	
➔ Czas uśredniania:	2 s	
Czas pomiaru XL:	10 min	
NO w NOx:	96.0 %	
O2 odniesienia:	3 %	
Paliwo:	0	
Olej opałowy lekki		
Esc	Zmień	Wyniki

Rysunek 6. Ekran Parametrów pomiarów.

Z poziomu tego ekranu można zmieniać parametry pracy analizatora. Do poruszania się po ekranie służą klawisze kursorów. Klawisze *góra/dół* służą do przełączania się pomiędzy poszczególnymi parametrami. Wybrany parametr wskazywany jest za pomocą strzałki. Wartość parametru zmienia się za pomocą klawiszy *prawy/lewy* odpowiednio zwiększając i zmniejszając wartość. Do zwiększania wartości można użyć również klawisza funkcyjnego *Zmień*.

Użytkownik ma wpływ na następujące parametry pomiaru:

- *Czas uśredniania* – jest to czas, za jaki uśredniane będą wyniki prezentowane na ekranie. **GA-60** przeprowadza pomiary co 2 sekundy i zapamiętuje w wewnętrznej pamięci 90 ostatnich pomiarów. Na podstawie zapamiętanych wartości możliwe jest zaprezentowanie na ekranie wartości średniej za wybrany okres. Użytkownik ma możliwość ustawienia następujących wartości czasów uśredniania: 2s, 6s, 10s, 20s, 30s, 60s, 120s, 180s.

Uwaga!

Operacja ta zmienia globalnie czasy uśredniania. Jeżeli trwają zapisy, zapisywane będą wartości z czasem uśredniania 2s.

- *Czas pomiaru XL* – jest to czas pojedynczego pomiaru XL. **GA-60** przeprowadza pomiary przez podany czas, uśrednia wynik i zapisuje go w postaci raportu w pamięci podręcznej urządzenia lub na karcie pamięci *MMC/SD*. Czasy pomiarów XL mogą wynosić: 10s, 20s, 30s, 1min, 2min, 5min, 10min, 15min, 20min, 30min.

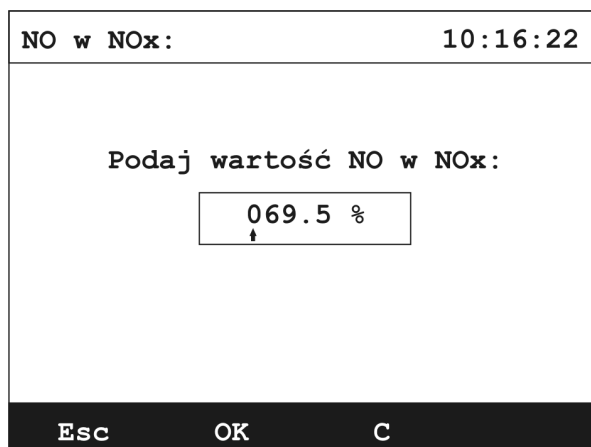
- *NO w NOx* – umożliwia ustawienie procentowej zawartości NO w tlenkach azotu NOx za pomocą ekranu [NO w NOx](#). Jeżeli analizator wyposażony jest w sensor NO₂ nastawa ta jest pomijana.
- *O2 odniesienia* – wartość tlenu odniesienia wykorzystywana do obliczeń stężeń masowych względnych.
- *Paliwo* – aktualnie używane paliwo. Jego nazwa prezentowana jest w linii poniżej. **GA-60** zawiera 14 paliw: 10 predefiniowanych i 4 możliwe do zdefiniowania przez użytkownika.

Trzy ostatnie wartości używane są do obliczeń, w związku z czym powinny odpowiadać wartościom rzeczywistym w celu zapewnienia poprawności wyników.

Za pomocą klawisza *Esc* opuszcza się ekran *Parametrów pracy* przechodząc do ekranu [Wyników](#).

5.3.1.1. *NO w NOx*

Wciśnięcie klawisza *Zmień* w pozycji NO w NOx na ekranie [Parametrów pomiarów](#) wywołuje poniższy ekran.



Rysunek 7. Ekran ustawiania wartości NO w NOx.

Zmiany wartości można dokonać z klawiatury numerycznej, bądź przy użyciu klawiszy kursorów – klawiszami *lewo/prawo* zmieniamy pozycję wskaźnika, klawisze *góra/dół* zmieniają wartość w pozycji wskazywanej przez wskaźnik.

Zawartość NO w NOx podawana jest w procentach i powinna zawierać się w przedziale 50% - 100%. Podanie wartości spoza tego zakresu powoduje ustawienie war-

tości na 50% lub 100%. Jeżeli analizator wyposażony jest w sensor NO₂ nastawa ta jest pomijana.

5.3.2. Ekrany wyników

Analizator **GA-60** wyświetla wyniki przeprowadzonych pomiarów na czterech ekranach. Do poruszania się pomiędzy ekranami wyników służą klawisze kursorów *góra/dół*. Za pomocą programu komputerowego można ustawić kolejność wyświetlania wyników, tak aby interesujące użytkownika wyniki były pokazywane na jednym ekranie.

1 M003 F1 T=2s 0:04 XL1 10:13			
CO	22 ppm	NO	10 mg/m ³
NO ₂	13 ppm	H ₂ S	12 mg/m ³
SO ₂	220 ppm	NH ₃	160 mg/m ³
H ₂	45 ppm	HCl	286 mg/m ³
Cl ₂	15 ppm	NO	0 mg/m ³
---	--- ppm	---	--- mg/m ³
M+	Akcja	Drukuj	Param.

Rysunek 8. Przykładowy ekran wyników.

W górnej części ekranu znajduje się pasek statusu:

- 1 – numer ekranu; dostępne są cztery ekrany wyników. Do przełączenia się pomiędzy nimi służą klawisze kursorów *góra/dół*. Zawartość ekranów wyników może być różna w zależności od konfiguracji analizatora.
- M003 – trwają zapisy wielokrotne; liczba wskazuje, ile zapisów pozostało do wykonania.
- F1 – numer używanego paliwa; wyboru paliwa dokonuje się w ekranie [Parametrów pomiarów](#).
- T=2s – czas uśredniania; wyboru czasu uśredniania dokonuje się w ekranie [Parametrów pomiarów](#). Jeśli czas pracy urządzenia jest krótszy niż wybrany czas uśredniania, wskazywana będzie rzeczywista wartość czasu uśredniania, czyli czas od momentu uruchomienia analizatora.

- 0:04 XL1 – trwa pomiar XL; w tym przypadku jest to pojedynczy pomiar XL lub pierwszy z potrójnego pomiaru XL. Do zakończenia pomiaru pozostały cztery sekundy.
- 10:13 – bieżący czas.

Opis klawiszy funkcyjnych ekranu wyników:

- M+ – przejście do ekranu [Co zapisać?](#)
- Akcja – przejście do ekranu [Akcja](#).
- Drukuj – przejście do ekranu wydruku.
- Param. – przejście do ekranu [Parametrów pomiarów](#).

Symbole mierzonych stężeń gazów oznaczone są następująco:

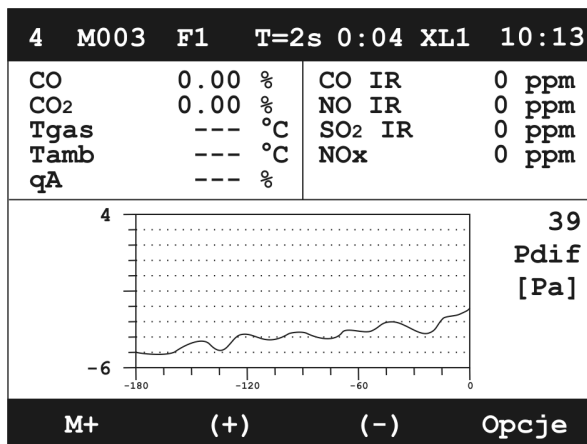
- CO – koncentracja objętościowa gazu (% lub ppm)
- CO_m – koncentracja masowa (mg/m³)
- CO* - koncentracja masowa w odniesieniu do tlenu (mg/m³)

Te same symbole użyte są na wydrukach.

Wyniki na ekranie aktualizowane są co dwie sekundy. W każdej chwili wynik uśredniony jest za wybrany, miniony okres czasu.

5.3.2.1. Ekran wyników nr 4

Ekran wynikowy nr 4 jest specyficzny gdyż wyniki są reprezentowane graficznie na wykresie. Zmieniają się również dostępne z poziomu tego ekranu funkcje.



Rysunek 9. Przykładowy ekran wykresu.

Oś Y reprezentuje wartość zmiennej. Oś X to oś czasu przedstawiająca ostatnie 180 sekund. Wyniki pomiarów wybranej zmiennej są prezentowane na wykresie w postaci krzywej.

W pobliżu prawej pionowej osi wykresu wyświetlana jest nazwa wybranej zmiennej, jej numer i jednostka.

Naciśnięcie klawisza:

- M+ – spowoduje przejście od ekranu Zapisów
- (+) – zmieni aktualnie wyświetlany kanał pomiarowy o jeden wyżej
- (-) – zmieni aktualnie wyświetlany kanał pomiarowy o jeden niżej
- Opcje – spowoduje wyświetlenie ekranu opcji wykresu przedstawionego poniżej:

Wykres	10:45:22
➔ Siatka:	Tak
Skala Y:	Auto
Ukryj zmienną	
Pokaż wszystkie zmienne	
Ustaw domyślne nastawy wykresu	
Esc	OK

Rysunek 10. Ekran opcji wykresu.

Użytkownik ma wpływ na następujące parametry wykresu:

- *Siatka* – włączanie/wyłączanie siatki na wykresie
- *Skala Y* – może przyjąć następujące wartości:
 - *AUTO* – dopasowuje rozpiętość osi między największą a najmniejszą zmierzoną wartością w danym kanale pomiarowym.
 - *Pełna* – ustawia rozpiętość osi na maksymalny zakres pomiarowy danego kanału pomiarowego.
 - *Domyślna* – ustawia rozpiętość osi na rozpiętość typową dla danego kanału pomiarowego.
- *Ukryj zmienną* – ukrywa na wykresie aktualnie wybraną zmienną
- *Pokaż wszystkie zmienne* – Pokazuje wszystkie zmienne
- *Ustaw domyślne nastawy wykresu* – przywraca fabryczne nastawy związane z ekranem wykresu.

5.3.3. Ekran Co zapisać?

Analizator **GA-60** przechowuje wyniki pomiarów w postaci raportów, zawierających informacje o aktualnych parametrach pomiaru oraz wartości wszystkich mierzonych i obliczanych wielkości. Wyniki pomiarów mogą być zapisywane na karcie pamięci MMC/SD oraz w pamięci wewnętrznej. Pamięć wewnętrzna o rozmiarze czterech raportów wykorzystywana jest w przypadku braku karty lub jej całkowitego zapelnienia.

Co zapisać?	10:16:22
➔ Wyniki bieżące:	6 sec
1 pomiar XL:	10 sec
3 pomiary XL:	3 x 10 sec
Zapisy wielokrotne:	Wyłączone
<hr/>	
Karta pamięci:	64 MB
Dostępna pamięć:	37.2 MB
Okres zapisów:	10 sec
Ilość zapisów:	5
Wolne rap. wewn.:	3
Esc	Start
Opcje	MMC/SD

Rysunek 11. Ekran Co zapisać?

W dolnej części ekranu *Co zapisac?* prezentowane są informacje o karcie pamięci i rozmiarze pamięci dostępnej oraz ilości wolnych raportów w pamięci wewnętrznej. Widoczne są również nastawy zapisów wielokrotnych.

W górnej części ekranu za pomocą klawiszy kursorów *góra/dół* można wybrać rodzaj zapisu. Aktualny wybór wskazuje strzałka.

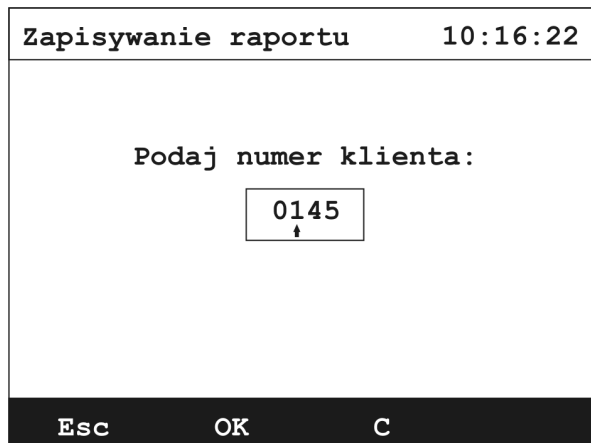
- *Wyniki bieżące* – zapisane zostaną wszystkie aktualnie zmierzone i obliczone wartości uśrednione za czas wybrany w ekranie parametrów pracy.
- *1 pomiar XL* – wykonany zostanie pomiar długotrwały o czasie wybranym w ekranie parametrów pracy. Czas zapisu można zmieniać również za pomocą klawiszy kursorów *lewo/prawo* na bieżącym ekranie lub na ekranie opcji. Wynik pomiaru zostanie uśredniony za czas trwania pomiaru.
- *3 pomiary XL* – wykonane zostaną trzy kolejne pomiary długotrwałe, każdy o czasie takim jak dla pojedynczego pomiaru XL. Wyniki każdego z trzech pomiarów zostaną uśrednione za czas trwania pojedynczego pomiaru XL. Wyniki potrójnego pomiaru XL przechowywane są w jednym pliku.
- *Zapisy wielokrotne* – wykonana zostanie seria zapisów. Ilość zapisów oraz odstęp czasowy pomiędzy nimi widoczne są w dolnej części ekranu. Parametry zapisów można zmieniać za pomocą ekranu dostępnego po wciśnięciu klawisza *Opcje*. Wynikiem działania tej funkcji jest plik zawierający serię raportów. W trakcie trwania zapisów wielokrotnych możliwe jest przeprowadzenie pozostałych pomiarów.

Klawisze funkcyjne dostępne z poziomu ekranu *Co zapisac?*:

- *Esc* – powrót do ekranów wyników.
- *Start* – rozpoczyna zapis wybranego typu pomiaru (punkt [5.3.3.1](#)).
- *Opcje* – wywołanie ekranu *Zapisy* – opcje dotyczącego ustawień zapisów (punkt [5.3.3.2](#)).
- *MMC/SD* – wywołuje ekran [Karta pamięci MMC/SD](#) zawierający listę zapisanych na karcie *MMC/SD* raportów.

5.3.3.1. Klawisz funkcyjny Start

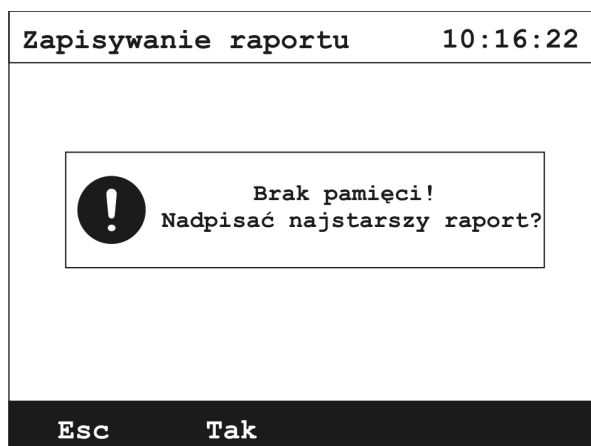
Rozpoczyna zapis wybranego (zaznaczonego strzałką) w górnej części ekranu pomiaru. Po naciśnięciu tego klawisza pojawia się ekran widoczny poniżej:



Rysunek 12. Ekran wprowadzania numeru klienta.

Użytkownik zostanie poproszony o wpisanie numeru klienta (przy użyciu klawiszy kursorów *lewo/prawo* w celu zmiany pozycji wskaźnika i kursorów *góra/dół* do zmiany wartości wskazanej pozycji lub przy pomocy klawiatury numerycznej).

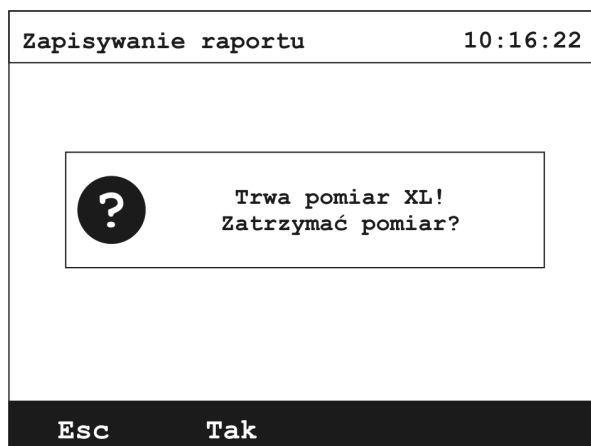
W przypadku braku karty *MMC/SD* i braku wolnego miejsca w pamięci wewnętrznej wyświetlony zostanie komunikat:



Rysunek 13. Ekran informacyjny o braku wolnego pamięci na karcie *MMC/SD*.

Wybranie *Esc* spowoduje powrót do ekranu zapisu, wybranie *Tak* spowoduje nadpisanie najstarszego raportu.

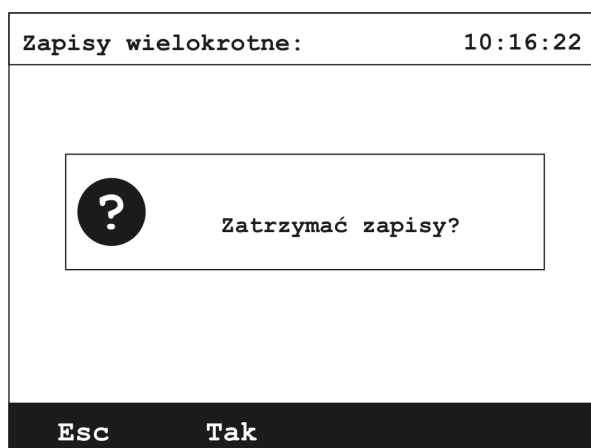
W przypadku wyboru pomiaru *XL* pojawia się ekran *Wyników*. W miejscu klawisza funkcyjnego *M+* na ekranie *Wyników* pojawia się klawisz funkcyjny *Stop*. Jego naciśnięcie wywołuje ekran z potwierdzeniem przerwania pomiaru:



Rysunek 14. Ekran zatrzymania pomiaru XL.

Klawisz *Esc* powróci do ekranu *Wyników* nie przerywając testu *XL*. Wciśnięcie klawisza *Tak* przerywa test i powraca do ekranu *Wyników*.

Jeżeli uruchomione są *Zapisy wielokrotne* w miejscu klawisza *Start* na ekranie *Co zapisać?* pojawia się klawisz *Stop*. Jego naciśnięcie wywołuje ekran:



Rysunek 15. Ekran zatrzymania zapisów wielokrotnych.

Tak przerywa zapis wielokrotny, *Esc* powraca do ekranu *Co zapisać?*

5.3.3.2. Klawisz funkcyjny *Opcje*

Naciśnięcie klawisza *Opcje* na ekranie *Co zapisać?* wywołuje ekran opcji zapisów:

Zapisy - opcje	10:16:22
➔ Okres zapisów:	10 s
Ilość zapisów:	60
Czas pomiaru XL:	10 min
Autostart:	Tak

Esc Zmień

Rysunek 16. Ekran opcji zapisów.

Zmian parametrów dokonuje się za pomocą klawiszy kursorów *lewo/prawo* lub za pomocą klawisza *Zmień*. Dostępne są następujące opcje zapisów:

- *Okres zapisów* – dotyczy zapisów ciągłych; określa co jaki czas zostaną zapisane aktualnie mierzone wartości (uśrednione za czas ustawiony w oknie Parametry pomiarów). Wartości możliwe do wyboru (zmieniane klawiszami kursorów lub klawiszem *Zmień*): 10sec, 20sec, 30sec, 1min, 2min, 5min, 10min, 15min, 20min, 30min.

W trakcie trwania zapisów ciągłych można dokonywać pomiarów bieżących, testów XL, zarówno pojedynczego jak i potrójnego.

- *Ilość zapisów* – dotyczy zapisów ciągłych; liczba zapisów wykonanych w ramach zapisu ciągłego. Podanie wartości 0 powoduje nieograniczenie ilości zapisów ciągłych – będą one wykonywane do momentu zapelnienia karty pamięci. Zmiany ilości zapisów dokonuje się w oknie pokazanym poniżej:

Zapisy - opcje	10:16:22
Podaj ilość zapisów (0 = ciągłe):	
<input type="text" value="0000"/>	

Esc OK C

Rysunek 17. Ekran zmiany liczby zapisów ciągłych.

- *Czas pomiaru XL* – czas pojedynczego pomiaru XL, opcja identyczna z opcją **Czas pomiaru XL** z okna **Parametry pomiarów**.
- *Autostart* – funkcja autostartu powoduje samoczynny start zapisów ciągłych natychmiast po włożeniu karty MMC/SD (patrz punkt **5.3.3.3**).

5.3.3.3. Karta pamięci MMC/SD

Karta MMC/SD wykrywana jest samoczynnie. Po włożeniu jej do gniazda przez kilka sekund wyświetlany jest ekran informujący o wykryciu karty:



Rysunek 18. Informacja o wykryciu karty MMC/SD.

W przypadku włączonej funkcji *Autostart* włożenie karty do slotu wywołuje ekran pytający o numer klienta dla którego mają być wykonane pomiary.

Uwaga!

Podczas uruchamiania analizatora, po wyzerowaniu, w przypadku włączonej funkcji *Autostart* i włożonej karcie MMC nastąpi próba rozpoczęcia zapisów wielokrotnych – pojawi się ekran z pytaniem o numer klienta.

Włożenie karty MMC/SD blokuje zapis raportów do pamięci wewnętrznej. Możliwe jest jednak przepisanie wcześniej zapisanych raportów z pamięci wewnętrznej na kartę MMC/SD. Aby przenieść raporty z pamięci podręcznej na kartę MMC/SD należy nacisnąć klawisz funkcyjny →MMC/SD z ekranu **Pamięć podręczna**. Proces ten spowoduje usunięcie danych z pamięci wewnętrznej:

Pamięć podręczna		10:26:27			
Numer	Data	Godz.	Klient	Czas	
→ #00012 ¹	12/08/06	11:10	K0010	3min	
#00012 ²	12/08/06	11:13	K0010	3min	
#00012 ³	12/08/06	11:16	K0010	3min	
#00013	12/08/06	12:36	K0013	2sec	

Esc Drukuj Usuń →MMC/SD

Rysunek 19. Ekran podglądu pamięci podręcznej.

Informacja o rozmiarze karty oraz ilości wolnego miejsca pobierana jest tylko w momencie inicjalizacji karty tuż po jej włożeniu. W przypadku prowadzenia długotrwałych zapisów może wystąpić sytuacja, że miejsce na karcie zostanie wyczerpane, mimo, że prezentowana jest informacja o niecałkowitym zapełnieniu karty.

Każdy raport przechowywany jest w odrębnym pliku (z wyjątkiem zapisu wielokrotnego i potrójnego pomiaru XL, w przypadku których pojedynczy plik przechowuje serię raportów). Plik zapisywany jest pod nazwą *numer_raportu.rp*.

Przycisk →MMC/SD na ekranie *Co zapisać?* pozwala przeglądać zawartość karty:

Karta pamięci MMC/SD		10:16:22			
Nazwa	Rozm.	Data	Czas		
→ 00000017.RP	10	12.08.06	11:30		
00000216.RP	65530	15.08.06	23:31		
00001447.RP	123	15.08.06	06:54		

Esc Dalej... Drukuj Kasuj

Karta pamięci MMC/SD		10:16:22			
Nazwa	Rozm.	Data	Czas		
→ 00000017.RP	10	12.08.06	11:30		
00000216.RP	65530	15.08.06	23:31		
00001447.RP	123	15.08.06	06:54		

Esc Początek Drukuj Kasuj

Rysunek 20. Przykładowa zawartość karty pamięci MMC/SD.

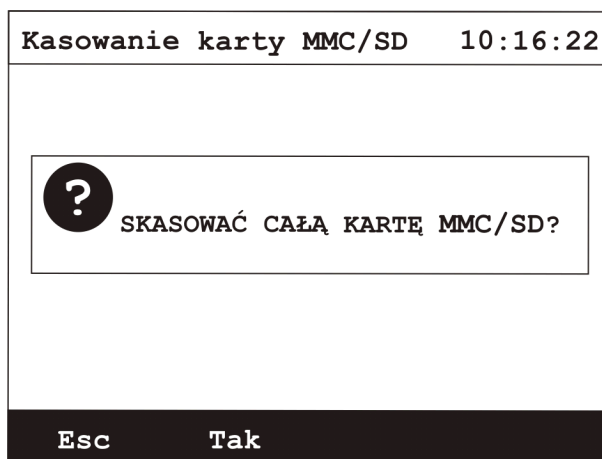
Jeśli karta zawiera więcej plików niż może pomieścić jeden ekran, widoczny będzie przycisk *Dalej...*, którego użycie spowoduje wyświetlenie kolejnej strony. Gdy osiągnięta zostanie ostatnia strona, zamiast przycisku *Dalej...* widoczny będzie przycisk *Początek*, który powoduje przejście do pierwszej strony. W obrębie ekranu, wyboru raportu dokonuje się za pomocą klawiszy kursorów *góra/dół*.

W przypadku zapisów ciągłych informacja o rozmiarze aktualnie zapisywanego pliku uaktualniana jest po ponownym wyświetleniu strony z tym plikiem.

Opis pojedynczej linii na ekranie podglądu zawartości karty:

- 00000216.RP – nazwa pliku
- 15/08/04 23:31 – data i godzina zapisania pliku
- 65530 – rozmiar (ilość zapisów w pliku)

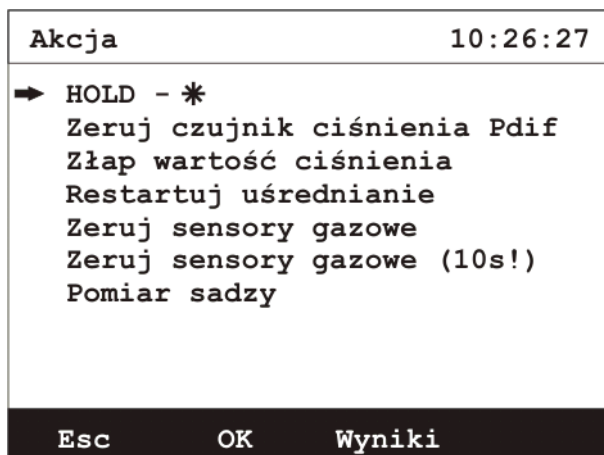
Przycisk *Kasuj* służy do kasowania całej zawartości karty MMC/SD. Przed skasowaniem karty pojawia się ekran ostrzegawczy:



Rysunek 21. Ekran potwierdzenia skasowania zawartości karty MMC/SD.

5.3.4. Ekran akcji

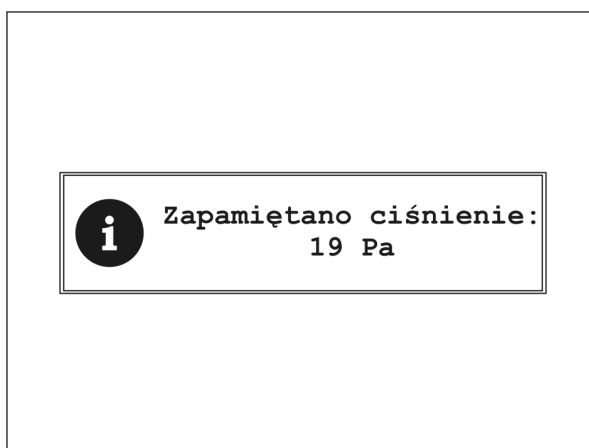
Z poziomu ekranu wyników można przejść do ekranu akcji (po naciśnięciu klawisza funkcyjnego *Akcja*).



Rysunek 22. Ekran Akcji.

Z poziomu tego ekranu możliwe są do wykonania następujące operacje:

- *Hold* – „zamrożenie” wartości prezentowanych na ekranach wyników. Pomiar i uśrednianie trwają nadal. Aby opuścić tryb *Hold* należy użyć klawisza funkcyjnego oznaczonego gwiazdką.
- *Zeruj czujnik ciśnienia Pdif* – aktualnemu ciśnieniu panującemu na króćcach pomiaru ciśnienia różnicowego przypisana zostanie wartość 0. Zaleca się użycie tej funkcji przed rozpoczęciem pomiaru ciśnienia.
- *Złap wartość ciśnienia* – analizator wykona jednorazowy pomiar ciśnienia. Wynik tego pomiaru zostanie wyświetlony na ekranie widocznym poniżej i zapisany w najbliższym raporcie.



Rysunek 23. Ekran zapamiętywania ciśnienia.

- *Restartuj uśrednianie* – wyczyszczenie bufora ostatnich wyników; dane do uśredniania naliczane będą od momentu użycia tej funkcji.
- *Zeruj sensory gazowe* – wykonane zostanie zerowanie sensorów gazowych jak podczas uruchamiania analizatora. Użytkownik zostanie poproszony o potwierdzenie tej operacji:

Uwaga!

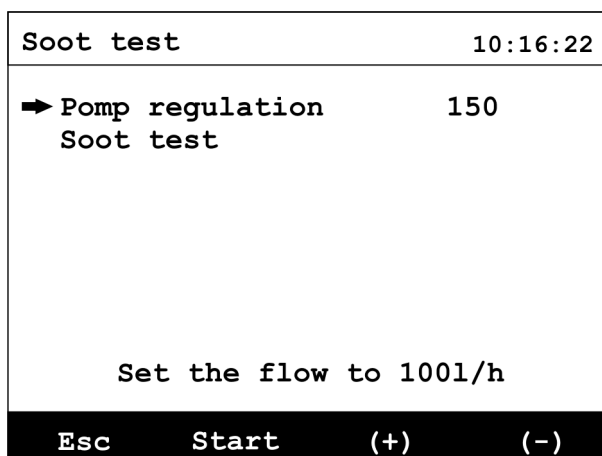
Podczas zerowania czujników należy upewnić się, że analizator pobiera powietrze atmosferyczne (gaz obojętny) przez króciec gazu obojętnego (Fresh air). Przed procedurą zerowania należy przewietrzać analizator przez co najmniej 3 minuty!

- *Zeruj sensory gazowe (10s)* – wykonane zostanie szybkie zerowanie trwające 10 sekund. Opcja ta powinna być wykorzystywana tylko gdy analizator jest przewietrzony czystym powietrzem.
- *Pomiar sadzy* – rozpoczyna procedurę pomiaru sadzy (punkt [5.3.4.1](#)).

5.3.4.1. Pomiar sadzy

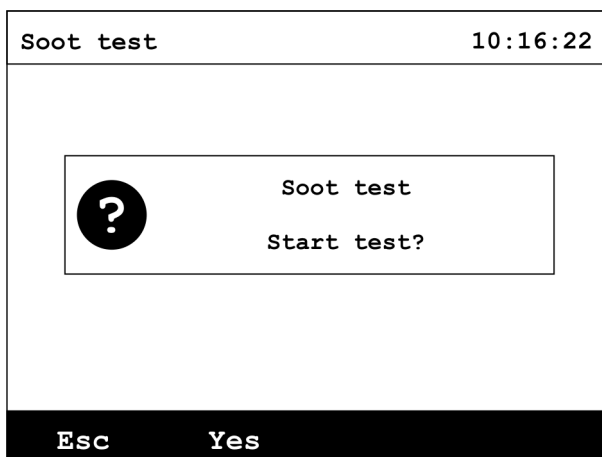
W celu przeprowadzenia pomiaru sadzy analizator powinien być wyposażony w wąż ogrzewany z uchwytem przystosowanym do zakładania bibułki pomiarowej. Procedura pomiaru rozpoczyna się od wybrania pozycji *Pomiar sadzy* na ekranie [Akcja](#), a następnie według następujących kroków:

1. Włożyć pasek pomiarowy do uchwyty węża.
2. Ustawić wskaźnik na pozycji „Pomp regulation” i wcisnąć przycisk „Start”



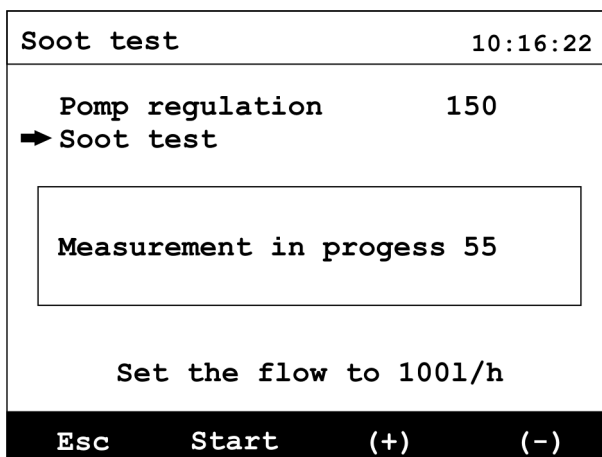
Rysunek 24. Ekran ustawiania przepływu do pomiaru sadzy.

3. Obserwując przepływomierz ustawić przepływ na wartość 100 l/h regulując wydajnością pompy za pomocą przycisków funkcyjnych (+), (-).
4. Po ustawieniu przepływu wcisnąć przycisk „Stop” i przejść do pozycji „Soot test”.
5. Włożyć czysty pasek pomiarowy do uchwyty węża i rozpocząć pomiar za pomocą przycisku „Start”.
6. Zatwierdzić rozpoczęcie pomiaru za pomocą przycisku „Yes”, lub przerwać za pomocą przycisku „Esc”.



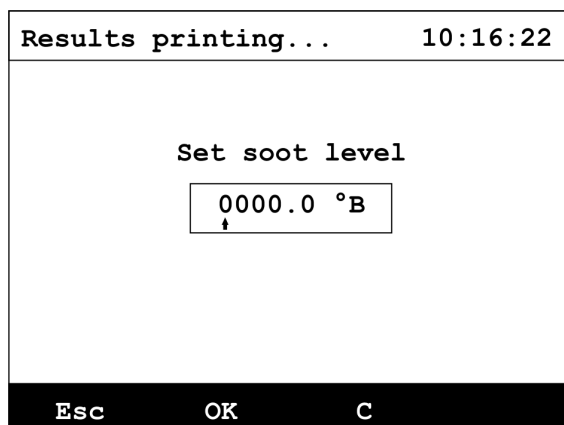
Rysunek 25. Ekran potwierdzający rozpoczęcie pomiaru sadzy.

7. Pomiar trwa 60s. Podczas pomiaru należy kontrolować przepływ na przepływomierzu i ewentualnie wyregulować wydajność pompy za pomocą przycisków (+), (-).



Rysunek 26. Ekran pomiaru sadzy.

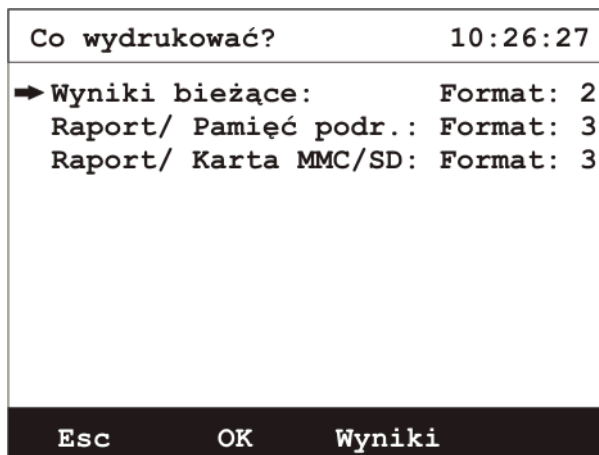
8. Po zakończeniu pomiaru należy odczytać poziom sadzy z paska pomiarowego (porównując z szablonem) i wprowadzić do analizatora.



Rysunek 27. Ekran wprowadzania zmierzonej wartości sadzy.

5.3.5. Ekran wydruku

Po naciśnięciu klawisza funkcyjnego *Drukuj* przechodzimy do ekranu *Co wydrukować?*:



Rysunek 28. Ekran wydruku.

Menu ekranu zawiera trzy pozycje (rodzaje możliwych do wykonania wydruków. Drukowanie następuje po naciśnięciu klawisza funkcyjnego *Drukuj*):

- *Wyniki bieżące* – wydrukowane zostaną aktualne wartości mierzonych wielkości.
- *Raport/ Pamięć podr.* – wydruk raportu z pamięci podręcznej.
- *Raport/ Karta MMC/SD* – wydruk raportu zapisanego na karcie *MMC/SD*.

Na wydrukach znajdzie się informacja o czasie wykonania pomiaru, danych używanego paliwa, operatorze, kliencie, czasie uśredniania oraz wyniki pomiarów.

Istnieje możliwość wyboru spośród ośmiu formatów wydruku. Cztery pierwsze formaty to domyślne formaty fabryczne i mogą one nie uwzględniać wszystkich mierzonych wartości. Pozostałe cztery formaty są przygotowywane dla każdego analizatora i uwzględniają wszystkie zainstalowane w nim sensory.

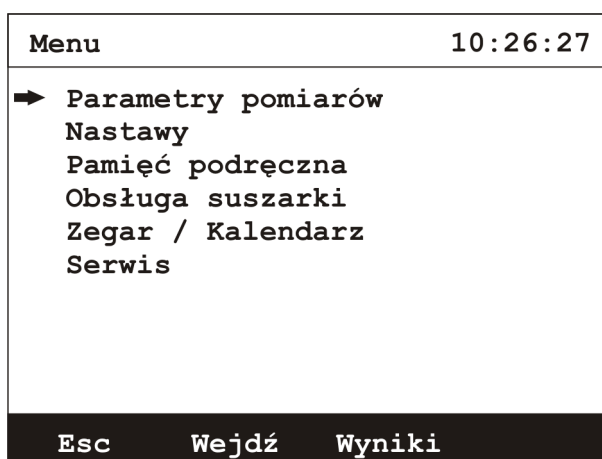
Opis formatów wydruków:

- *Format 5* – przeznaczony jest do wydruku wartości bieżących; zawiera głównie wartości koncentracji objętościowej mierzonych gazów.
- *Format 6* – przeznaczony jest do wydruku raportów; zawiera głównie wartości koncentracji objętościowej.

- *Format 7* – przeznaczony do wydruku wartości bieżących; zawiera wartości koncentracji masowej.
- *Format 8* – przeznaczony do wydruków raportów; zawiera wartości koncentracji masowej.

5.3.6. Menu

Aby przejść do głównego menu analizatora należy z poziomego ekranu wyników nacisnąć klawisz kursora w *pravo* lub którykolwiek z klawiszy klawiatury numerycznej. Wyświetlony zostanie następujący ekran:



Rysunek 29. Ekran Menu.

Poniżej opisano wszystkie dostępne pozycje z poziomego ekranu *Menu*.

5.3.6.1. Parametry pomiarów

Wyświetlony zostanie ekran [Parametrów pomiarów](#).

5.3.6.2. Nastawy

Nastawy	10:26:27
→ Jednostka P:	hPa
Jednostka T:	°C
Jednostka stężenia relat.:	mg/m ³
Język:	Polski
Kontrast:	5
Pompa główna:	65%
Pompa zewnętrzna:	Tak
Ochrona sensora CO:	Tak

Esc Zmień Wyniki

Rysunek 30. Ekran nastaw.

Ekran umożliwia dostęp do następujących nastaw i ich zmianę:

- *Jednostka P* – zmiana jednostki ciśnienia; dostępne jednostki to: Pa, hPa, mmH₂O, inH₂O.
- *Jednostka T* – zmiana jednostki temperatury; dostępne jednostki to: °C i °F.
- *Jednostka stężenia relat.* – zmienia jednostkę w jakiej pokazywane są wyliczone stężenia relatywne; dostępne jednostki to mg/m³ i ppm.
- *Język* – zmiana języka programu analizatora.
- *Kontrast* - nastawa kontrastu wyświetlacza; dostępne wartości 0–5.
- *Pompa główna* - nastawa wydajności pompy głównej. Zmiany wydajności można dokonać tylko w przypadku wyłączonej pompy zewnętrznej.
- *Pompa zewnętrzna* – opcja ta umożliwia wyłączenie pompy głównej (konieczne przy współpracy z zewnętrzną suszarką).
- *Ochrona sensora CO* – włączenie tej opcji powoduje automatyczne przewietrzanie toru gazowego analizatora jeśli zakres pomiarowy sensora CO zostanie przekroczony.

Wartości w każdej linii zmienia się za pomocą klawiszy kursorów *lewo/prawo* lub przy pomocy klawisza funkcyjnego *Zmień*.

5.3.6.3. Pamięć podręczna

Pamięć podręczna		10:26:27			
Numer	Data	Godz.	Klient	Czas	
→ #00012 ¹	12/08/06	11:10	K0010	3min	
#00012 ²	12/08/06	11:13	K0010	3min	
#00012 ³	12/08/06	11:16	K0010	3min	
#00013	12/08/06	12:36	K0013	2sec	

Esc Drukuj Usuń →MMC/SD

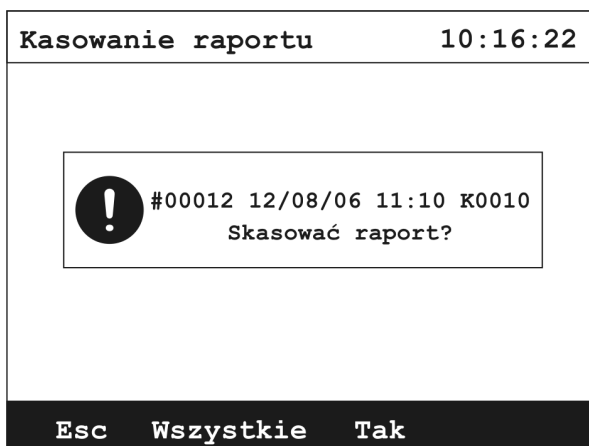
Rysunek 31. Ekran podglądu pamięci podręcznej.

Ekran umożliwia dostęp do raportów zapisanych w pamięci podręcznej. W czterech liniach prezentowane są raporty przechowywane w pamięci analizatora.

Opis pojedynczej linii:

- #00012¹ – kolejny numer raportu. Cyfra 1 oznacza, że jest to pierwszy raport pomiaru potrójnego.
- 12/08/04 11:10 – data i czas wykonania pomiaru
- K0010 – numer klienta
- 3min – czas z jakim uśrednione zostały wyniki. W przypadku pomiaru XL jest to czas trwania pomiaru.

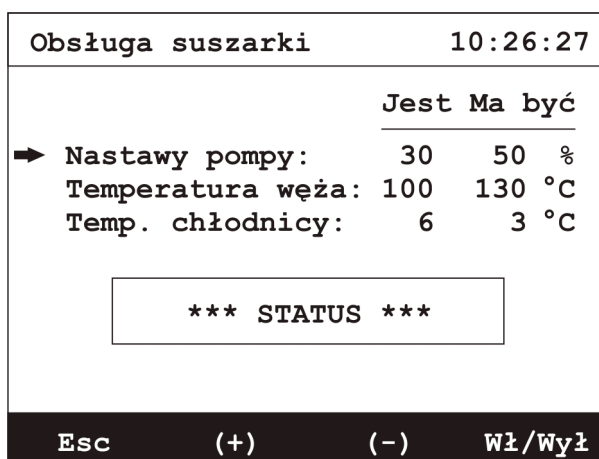
Każdy z raportów można przenieść na kartę MMC/SD (klawisz funkcyjny → MMC/SD; punkt 6.4.3) lub usunąć. Po wybraniu raportu i wciśnięciu klawisza *Usuń* wyświetlony zostanie następujący ekran:



Rysunek 32. Ekran potwierdzenia usunięcia raportu.

Użycie klawisza *Wszystkie* spowoduje usunięcie wszystkich zapisanych w pamięci podręcznej analizatora raportów.

5.3.6.4. Obsługa suszarki



Rysunek 33. Ekran nastaw suszarki.

Ekran ten pozwala na sterowanie nastawami kondycjonera **PGD-100** podłączonego do analizatora **GA-60**.

Klawisze (+) i (-) pozwalają odpowiednio na zwiększenie lub zmniejszenie wartości parametrów suszarki, czyli: nastawy pompy, temperatury węża lub temperatury chłodnicy.

Kolumna *Jest* przedstawia wartości bieżących parametrów odczytanych z suszarki natomiast kolumna *Ma być* przedstawia wartości wymuszane na suszarce przez użytkownika analizatora lub użytkownika suszarki; stan zadanych parametrów oglądanych w

kolumnie *Ma* być może być bowiem zmieniany poprzez klawiaturę analizatora jak i klawiaturę suszarki.

W kolumnie *Jest* mogą pojawić się następujące komunikaty:

- „---” – parametry nieokreślone (suszarka nie włączona).
- „???” – błąd odczytu parametrów.
- „140” – aktualna wartość.

Pole poniżej parametrów służy do przekazania użytkownikowi aktualnego stanu pracy suszarki. Stany te mogą przybrać następujące wartości:

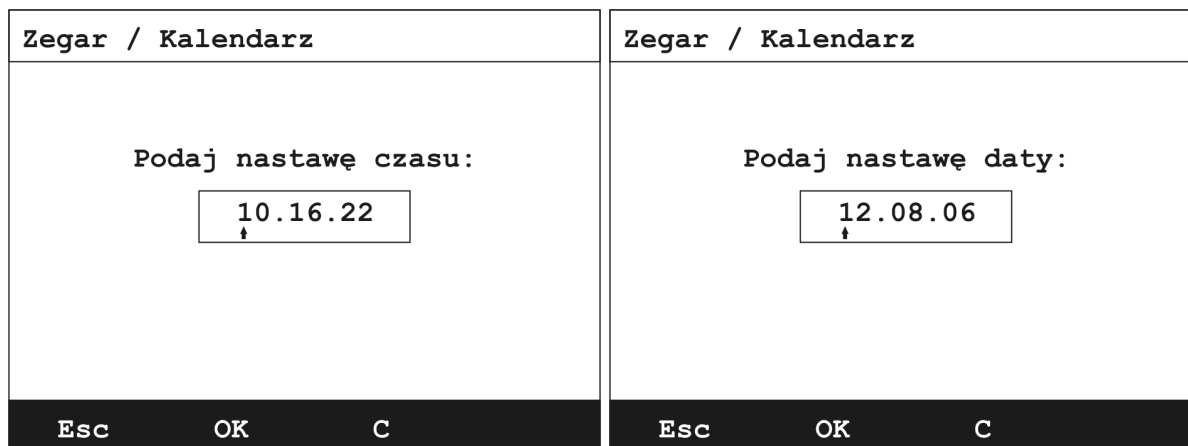
- *GOTOWA* – suszarka utrzymuje łączność z analizatorem i osiągnęła zadane parametry (temperatura węża i chłodnicy).
- *NIE GOTOWA* – suszarka utrzymuje łączność z analizatorem ale nie osiągnęła jeszcze zadanych parametrów (temperatura węża i chłodnicy).
- *BŁĄD* – sygnalizowany w przypadku nie wykrycia podłączonego węża grzanego, przegrzania węża bądź braku możliwości osiągnięcia zadanej temperatury.
- *WYŁĄCZONA* – suszarka jest wyłączona, ale podłączona do analizatora
- *BRAK SUSZARKI* – suszarka nie utrzymuje łączności z analizatorem.

5.3.6.5. Zegar / kalendarz

Zegar / Kalendarz																																											
➔ Czas:	10:26:27																																										
Data:	12/08/06																																										
Format daty:	dd/mm/rr																																										
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Pn</th> <th>Wt</th> <th>Sr</th> <th>Cz</th> <th>Pt</th> <th>So</th> <th>Nd</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>01</td> <td>02</td> <td>03</td> <td>04</td> <td>05</td> <td>06</td> <td>07</td> </tr> <tr> <td>08</td> <td>09</td> <td>10</td> <td>11</td> <td>12</td> <td>13</td> <td>14</td> </tr> <tr> <td>15</td> <td>16</td> <td>17</td> <td>18</td> <td>19</td> <td>20</td> <td>21</td> </tr> <tr> <td>22</td> <td>23</td> <td>24</td> <td>25</td> <td>26</td> <td>27</td> <td>28</td> </tr> <tr> <td>29</td> <td>30</td> <td>31</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>		Pn	Wt	Sr	Cz	Pt	So	Nd	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31				
Pn	Wt	Sr	Cz	Pt	So	Nd																																					
01	02	03	04	05	06	07																																					
08	09	10	11	12	13	14																																					
15	16	17	18	19	20	21																																					
22	23	24	25	26	27	28																																					
29	30	31																																									
<table border="1"> <tbody> <tr> <td>Esc</td> <td>Zmień</td> <td>Wyniki</td> </tr> </tbody> </table>		Esc	Zmień	Wyniki																																							
Esc	Zmień	Wyniki																																									

Rysunek 34. Ekran kalendarza.

Ekran ten umożliwia ustawienie zegara analizatora. Za pomocą klawiszy kursorów góra/dół można wybrać czas, datę i format daty. Użycie klawisza *Zmień* umożliwia zmianę wybranej pozycji:

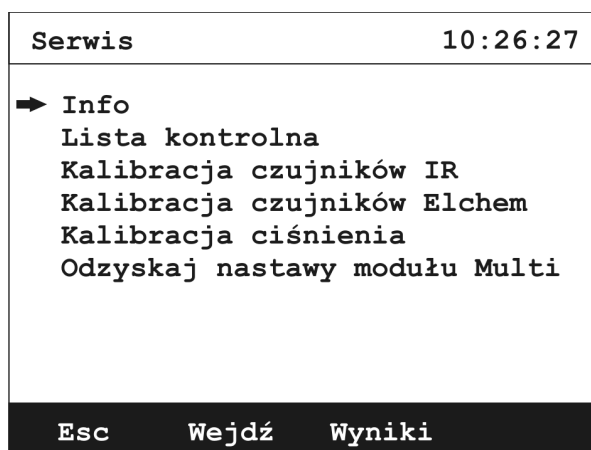


Rysunek 35. Ekran edycji godziny i czasu.

Data może być prezentowana w dwóch formatach: dzień / miesiąc / rok lub miesiąc / dzień / rok.

W dolnej części ekranu prezentowany jest kalendarz.

5.3.6.6. Serwis



Rysunek 36. Ekran serwisowy.

Z poziomu ekranu *Serwis* można uzyskać dostęp do podstawowych informacji o analizatorze, jak również do bardziej zaawansowanych nastaw.

5.3.6.6.1. Info

GA-60 info	10:26:27	
Software:	0.20	
Nr seryjny #:	07499360	
Nr raportu #:	#0019	
Zainstalowane sensory:		
<input checked="" type="checkbox"/> O ₂	<input checked="" type="checkbox"/> CO ₂	<input type="checkbox"/> CH ₄
<input checked="" type="checkbox"/> CO	<input checked="" type="checkbox"/> NO	<input checked="" type="checkbox"/> NO ₂
<input type="checkbox"/> NO _x	<input checked="" type="checkbox"/> SO ₂	<input type="checkbox"/> H ₂ S
<input type="checkbox"/> H ₂	<input type="checkbox"/> NH ₃	<input type="checkbox"/> Cl ₂
<input type="checkbox"/> HCl	<input type="checkbox"/> ---	<input type="checkbox"/> ---
Esc		Data

Rysunek 37. Ekran informacyjny.

Na ekranie tym zestawiono podstawowe informacje o analizatorze takie jak: wersja oprogramowania, numer seryjny, numer ostatnio zapisanego raportu oraz listę zainstalowanych sensorów.

5.3.6.6.2. Lista kontrolna

Opcja dostępna tylko dla autoryzowanego serwisu firmy *madur*.

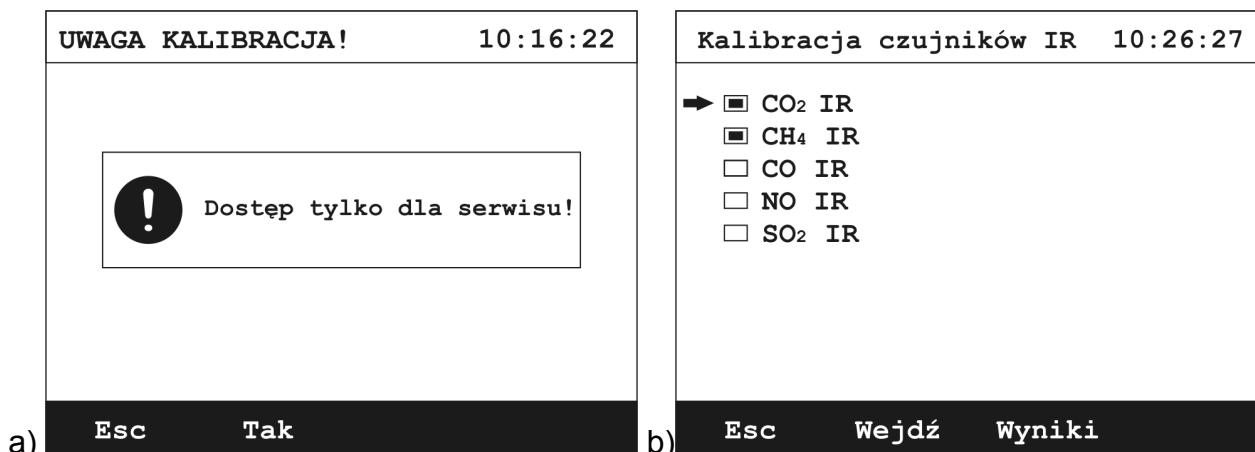
5.3.6.6.3. Kalibracja czujników IR

Uwaga!

Kalibracja sensorów IR przeprowadzona przez nieprzeszkolonych pracowników serwisu, może spowodować utratę poprawnych nastaw analizatora, a przez to uniemożliwić przeprowadzanie poprawnych pomiarów. Firma *madur* zdecydowanie odradza własnoręczną zmianę nastaw kalibracyjnych!!!

Kalibracja sensorów IR z poziomu urządzenia, jest tylko korektą kalibracyjną względem dwóch (lub jednego) punktów – kształt fabrycznie wyznaczonej krzywej kalibracyjnej nie ulega zmianie, może być jedynie przesunięty.

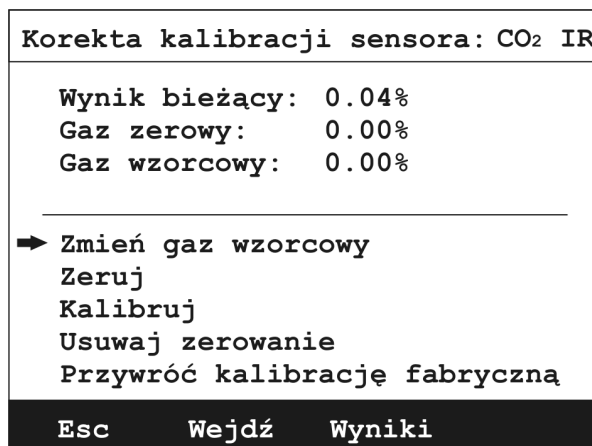
Po wybraniu tej opcji z menu *Serwis* pojawi się ekran ostrzegawczy (przejdźcie do nastaw kalibracyjnych po potwierdzeniu klawiszem *Tak*):



Rysunek 38. Kalibracja sensorów IR: a) ekran ostrzegawczy, b) lista dostępnych sensorów IR.

Okno kalibracji czujników IR zawiera listę czujników IR możliwych do zainstalowania w analizatorze. Zainstalowane sensory IR zaznaczone są symbolem . Po wybraniu sensora, który chcemy skalibrować należy użyć klawisza *Wejdz* aby przejść do kalibracji.

Kalibracja sensora IR, możliwa do wykonania z poziomu analizatora, jest transformatą liniową fabrycznie wyznaczonej (zapisanej w pamięci urządzenia) krzywej kalibracyjnej, względem dwóch punktów: gazu zerowego i gazu wzorcowego.



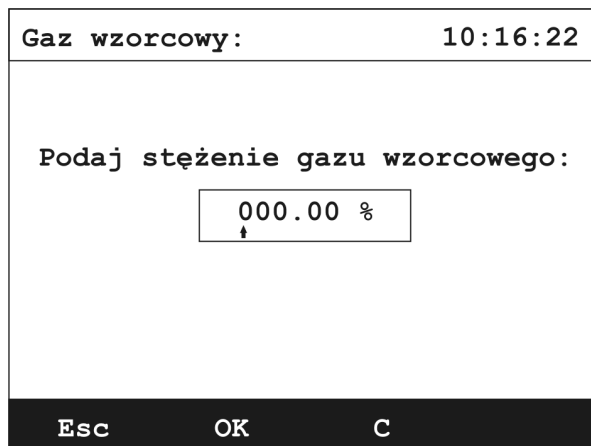
Rysunek 39. Ekran kalibracji sensora IR.

W górnej części okna prezentowane są trzy wartości:

- *Wynik bieżący* – aktualne stężenie gazu
- *Gaz zerowy* – stężenie gazu dla punktu zerowego (stężenie 0%)
- *Gaz wzorcowy* – stężenie gazu dla punktu wzorcowego (gazu o znanym stężeniu, podanym przez użytkownika)

Dolna część okna zawiera opcje kalibracyjne wybranego sensora:

- **Zmień gaz wzorcowy** – wywołuje okno do wpisania stężenia gazu wzorcowego:



Gaz wzorcowy:	10:16:22	
Podaj stężenie gazu wzorcowego:		
000.00 %		
Esc	OK	C

Rysunek 40. Ekran wprowadzania gazu wzorcowego.

- **Zeruj** – naciśnięcie klawisza w momencie pobierania przez analizator świeżego powietrza, powoduje określenie pierwszego punktu kalibracyjnego – punktu zerowego.
- **Kalibruj** – ustawienie drugiego punktu kalibracyjnego odpowiadającego podanemu stężeniu wzorcowemu.
- **Usuwać zerowanie** – usuwa punkt gazu zerowego. Przesunięcie fabrycznej krzywej kalibracyjnej w przypadku braku punktu gazu zerowego następuje w oparciu o punkt gazu wzorcowego i fabrycznie ustalonego punktu gazu zerowego.
- **Przywróć kalibrację fabryczną** – przywraca ustawienia fabryczne dotyczące przebiegu krzywej kalibracyjnej danego sensora.

Aby skorygować fabryczną kalibrację sensora IR, należy wykonać następujące czynności:

1. Doprowadzić do analizatora poprzez sondę gazu i wąż ogrzewany czyste powietrze (gaz obojętny) i obserwować wartość w polu *Wynik bieżący*.
2. Po ustabilizowaniu się wskazania wyzerować sensor za pomocą klawisza *Zeruj*.

Uwaga!

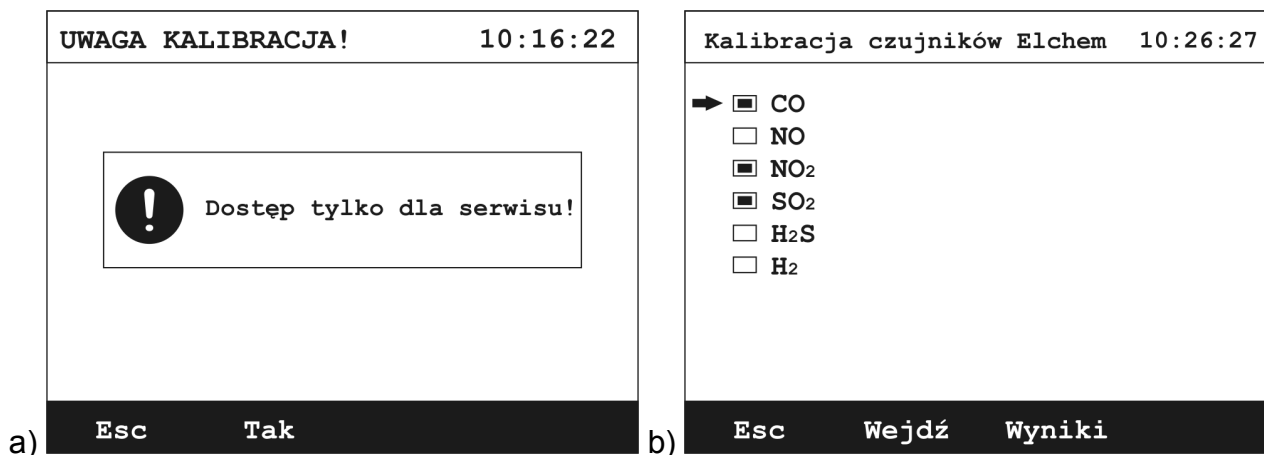
W przypadku kalibracji sensora NO przed wykonaniem zerowania analizator musi być przewietrzany czystym azotem. Jeśli ten warunek nie może być spełniony i urządzenie jest zerowane przy użyciu powietrza atmosferycznego należy w ekranie „Zmień gaz wzorcowy” wpisać wartość o 15ppm większą niż stężenie posiadanego gazu wzorcowego i wykonać kalibrację.

3. Doprowadzić do analizatora poprzez sondę gazu i wąż ogrzewany gaz wzorcowy o znanym stężeniu, na który zareaguje sensor.
4. Wprowadzić stężenie gazu wzorcowego w pole *Gaz wzorcowy* za pomocą klawisza *Zmień gaz wzorcowy*.
5. Po ustabilizowaniu odczytu w polu *Wynik bieżący* wykonać kalibrację za pomocą klawisza *Kalibruj*.
6. Sprawdzić czy aktualny odczyt odpowiada podanemu stężeniu gazu. Jeśli nie to należy powtórzyć kalibrację wydłużając czas podawania gazu obojętnego oraz wzorcowego.

5.3.6.6.4. Kalibracja czujników Elchem**Uwaga!**

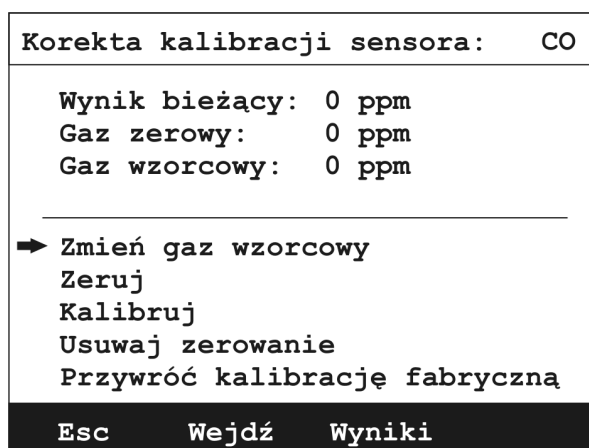
Kalibracja sensorów elektrochemicznych przeprowadzona przez nieprzeszkolonych pracowników serwisu, może spowodować utratę poprawnych nastaw analizatora, a przez to uniemożliwić przeprowadzanie poprawnych pomiarów. Firma *madur* zdecydowanie odradza własnoręczną zmianę nastaw kalibracyjnych!!!

Po wybraniu opcji pojawi się ekran ostrzegawczy (przejdźcie do nastaw kalibracyjnych po potwierdzeniu klawiszem *Tak*):



Rysunek 41. Kalibracja sensorów elektrochemicznych: a) ekran ostrzegawczy, b) lista dostępnych sensorów.

Podobnie jak w przypadku sensorów IR, możliwe do skalibrowania czujniki elektrochemiczne pokazane są na liście sensorów i zaznaczone symbolem . Po wybraniu sensora i wciśnięciu klawisza *Wejdz* otwierane jest okno kalibracji.



Rysunek 42. Ekran kalibracji sensora elektrochemicznego.

Kalibracja sensora elektrochemicznego przebiega w sposób analogiczny do kalibracji sensora IR. Krzywa kalibracyjna dla czujnika elektrochemicznego jest prostą, do wyznaczenia której wystarczą dwa punkty kalibracyjne: dla gazu zerowego i gazu wzorcowego. Wszystkie opcje kalibracji działają tak, jak w przypadku kalibracji sensora IR.

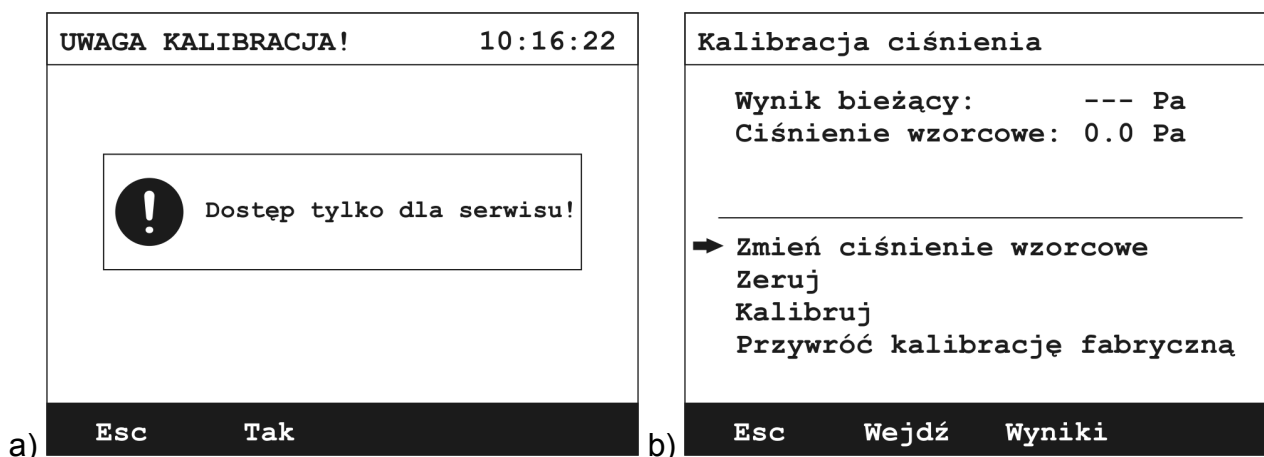
5.3.6.6.5. Kalibracja ciśnienia

Uwaga!

Kalibracja czujnika ciśnienia przeprowadzona przez nieprzeszkolonych pracowników serwisu, może spowodować utratę poprawnych

nastaw analizatora, a przez to uniemożliwić przeprowadzanie poprawnych pomiarów. Firma *madur* zdecydowanie odradza własnoręczną zmianę nastaw kalibracyjnych!!!

Po wybraniu tej opcji pojawi się ekran ostrzegawczy (przejdzie do nastaw kalibracyjnych po potwierdzeniu klawiszem *Tak*):



Rysunek 43. Kalibracja czujnika ciśnienia: a) ekran ostrzegawczy, b) ekran kalibracji.

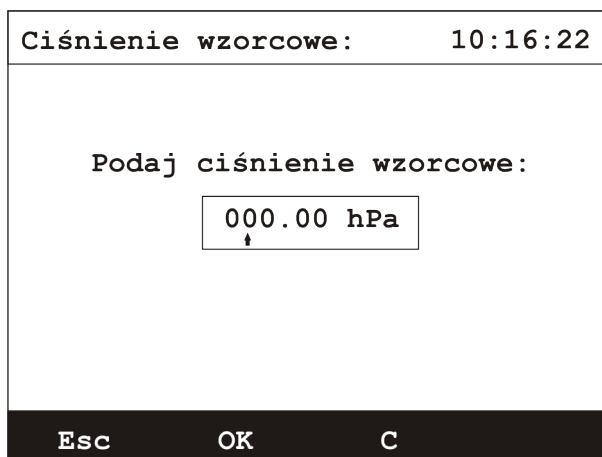
Krzywa kalibracyjna czujnika ciśnienia jest prostą i podobnie jak w przypadku czujnika elektrochemicznego wystarczą dwa punkty do jej wyznaczenia.

Górna część ekranu jest częścią informacyjną z dwoma polami:

- *Wynik bieżący* – pokazuje aktualnie mierzone ciśnienie.
- *Ciśnienie wzorcowe* – znana wartość ciśnienia podana przez użytkownika.

Natomiast dolna część ekranu zawiera opcje kalibracyjne czujnika ciśnienia:

- *Zmień ciśnienie wzorcowe* – otwiera okno do wpisania wartości ciśnienia wzorcowego:



Rysunek 44. Wprowadzanie ciśnienia wzorcowego.

- *Zeruj* – wyznaczenie pierwszego punktu kalibracyjnego (króćce pomiaru ciśnienia powinny być niepodłączone)
- *Kalibruj* – wyznaczenie drugiego punktu kalibracyjnego (do króćców pomiaru ciśnienia podać ciśnienie wzorcowe)
- *Przywróć kalibrację fabryczną* – przywraca fabrycznie ustawioną krzywą kalibracyjną dla czujnika ciśnienia

5.3.6.6.6. *Odzyskaj nastawy modułu Multi*

Opcja przywracająca fabryczne nastawy krzywych kalibracyjnych sensorów elektrochemicznych, czujnika ciśnienia i temperatury.

5.4. Kończenie pracy z analizatorem

Przed wyłączeniem analizatora należy:

- wyjąć sondę z komina lub odłączyć wąż gazowy od suszarki,
- przewietrzyć analizator i/lub suszarkę powietrzem atmosferycznym w celu oczyszczenia sensorów z gazu,
- po około trzech minutach można wyłączyć analizator i/lub suszarkę za pomocą klawisza na panelu czołowym.

6. WSKAZÓWKI NA TEMAT UŻYTKOWANIA ANALIZATORA

6.1. Sensory gazowe (elektrochemiczne)

- Nie przekraczać zakresu pomiarowego sensora.
- Sensor może zareagować nieprzewidywalnie na substancje nie występujące typowo w gazach spalinowych. Z tego powodu nie wolno czyścić analizatora środkami chemicznymi, gdyż ich opary mogą spowodować destabilizację pracy lub nawet uszkodzenie sensora.
- Nigdy nie wyłączaj analizatora zanim system gazowy zostanie przewietrzony.
- Analizator powinien być przechowywany w chłodnym pomieszczeniu, aby zminimalizować zużycie się sensorów.

6.2. Serwis

Sensory elektrochemiczne tracą z czasem swe parametry, w związku z czym urządzenie wymaga co pewien czas wizyty w serwisie celem ponownego skalibrowania.

7. PROGRAM KOMPUTEROWY

Program *madCom* komputerowy służy do obsługi analizatora gazów **GA-60** i innych analizatorów firmy *madur*. Umożliwia podgląd bieżących wyników, odczyt pomiarów z karty *MMC/SD* oraz ich wydruków.

Jego funkcje zostały opisane w odrębnej instrukcji obsługi.