

STANOWISKO DO BADANIA RÓWNOMIERNOŚCI WYPŁYWU CIECZY Z POJEDYNCZYCH ROZPYLACZY W OPRYSKIWACZACH SADOWNICZYCH

Badanie wydatku cieczy roboczej z poszczególnych rozpylaczy w opryskiwaczach sadowniczych jest jednym z najważniejszych etapów w trakcie kontroli sprzętu ochrony roślin. Istotą tego pomiaru jest dokładne określenie wypływu cieczy z poszczególnych rozpylaczy zamontowanych w opryskiwaczu sadowniczym.

Przed rozpoczęciem pomiaru należy zdefiniować dane dot. klienta oraz badanego sprzętu w oknie **Klient** wpisując odpowiednie dane do okien edycji.

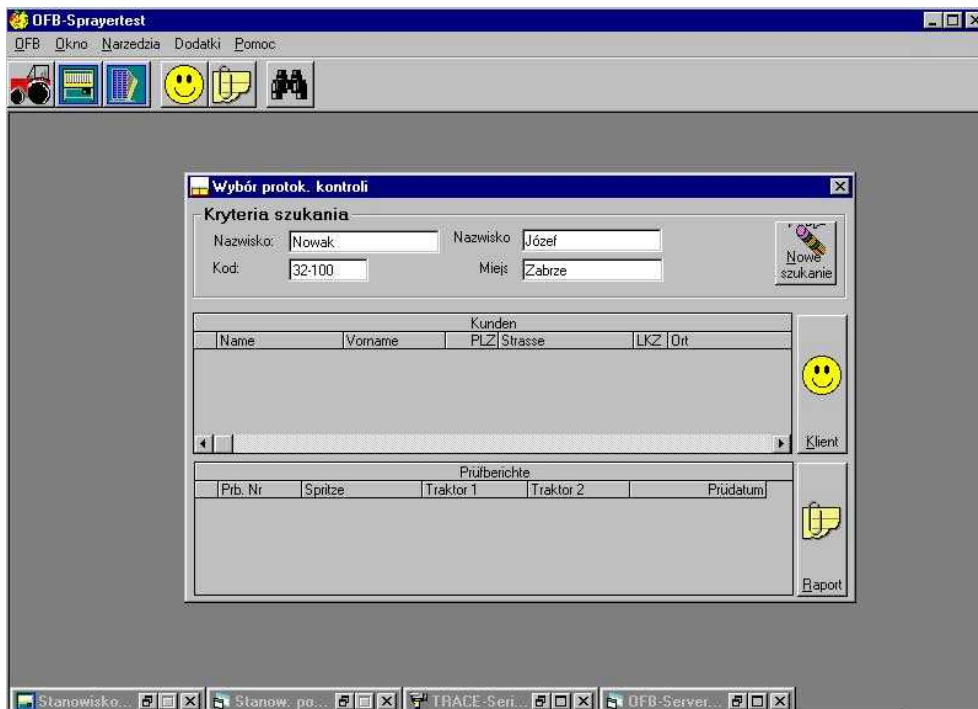
The screenshot shows the 'Klient' window in the 'OFB-Sprayertest' application. The window title is 'Klient'. The menu bar includes 'OFB', 'Okno', 'Narzędzia', 'Dodatki', and 'Pomoc'. The toolbar contains icons for a tractor, a spray nozzle, a smiley face, a speech bubble, and a camera. The main area is a form for entering client data, with the following fields and values:

- Imię: Kowalski
- Imie: Jan
- Ulica: Słoneczna 12
- Kraj/Kod/Miejsc.: PL 62-300 Ruciane
- Telefon: 062/2340987
- Telefax: 062/1223456
- e-mail: Kowalski@pro.onet.pl
- IP - Praca:
- Pow. plantacji [ha]: 15
- NIP: 623-12-22-123
- pow. Uprawy win [ha]: 0

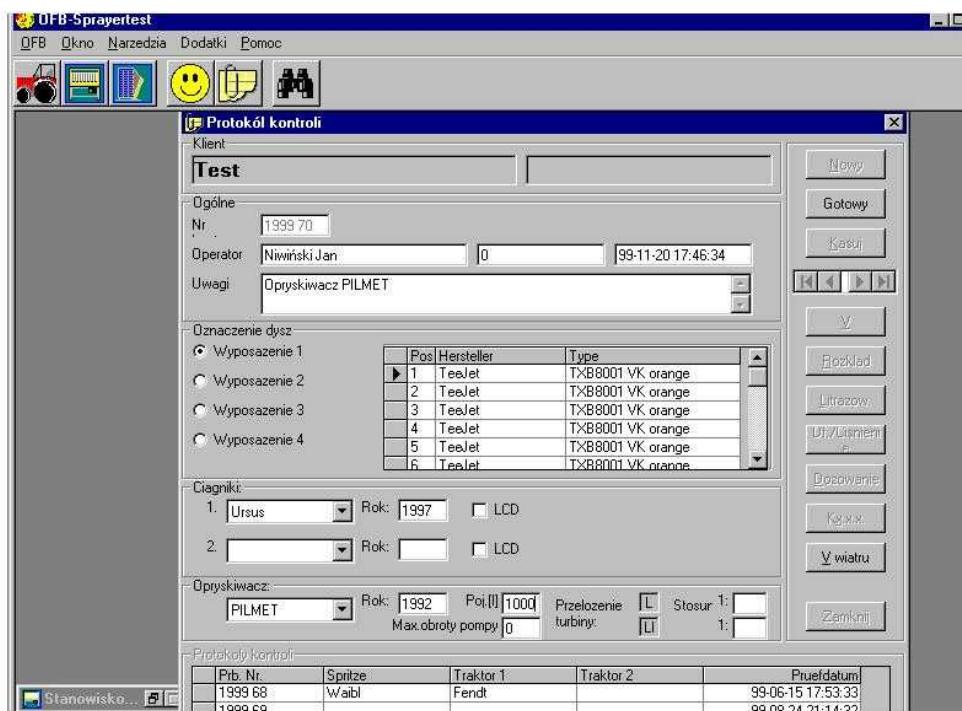
Buttons on the right side of the form include: Nowy, Gotowy, Kasuj, Raporty, and Zamknij. Below the form is a table titled 'Lista klientów' with the following data:

Kunden						
Name	Vorname	PLZ	Strasse	LKZ	Ort	Telef
▶ Kowalski	Jan	0				
Test		0				

W przypadku badania powtórnego należy wyszukać rekordu danego klienta w oknie Kryteria szukania.



Przed rozpoczęciem pomiaru należy zdefiniować rozpylacze zamontowane w opryskiwaczu oraz sposób pomiaru. Poprzez wybór typu oraz producenta rozpylaczy automatycznie wskazywane jest również optymalne ciśnienie robocze dla danego rozpylacza, przy którym pomiar powinien zostać przeprowadzony (okno „ciśnienie przy pomiarze”). Tzw. ciśnienie optymalne dla danego typu rozpylacza wynika z tabeli wydatku rozpylaczy i określane jest przez producenta dysz. Oczywiście rzeczywiste ciśnienie przy pomiarze może różnić się od optymalnego – należy jego wartość wprowadzić w odpowiednim oknie.



Oprogramowanie umożliwia badanie opryskiwacza wyposażonego w kilka (do 4) zestawów rozpylaczy – pole **Oznaczenie dysz – Konfiguracja**.

Uwaga:

W polu „*Ciśnienie przy pomiarze*” musi być zawsze wpisane rzeczywiste ciśnienie nastawione na manometrze opryskiwacza, w przeciwnym przypadku wyliczone wartości (np. porównanie wartości pomiarowych z tabelami wydatku dysz) opierać się będą na fałszywych danych i wskazywać mogą rozpylacze z wadami które wynikać będą wyłącznie ze źle wprowadzonych danych.

Oprogramowanie umożliwia również zdefiniowania kilka różnych typów lub wielkości rozpylaczy na jednym opryskiwaczu. Służy do tego okno **Protokół kontroli** oraz przyciski **Oznaczenie dysz „Oznaczone”** oraz **„Wszystkie”**.

Jeżeli dopiero po wykonaniu pomiaru stwierdzimy że rzeczywiste ciśnienie pomiaru różni się od wartości wpisanej w polu: „*Ciśnienie przy pomiarze*” należy wartość ciśnienia skorygować wpisując w odpowiednie pole ciśnienie pomiaru oraz zatwierdzić je przyciskiem „*Dr.sp.*”

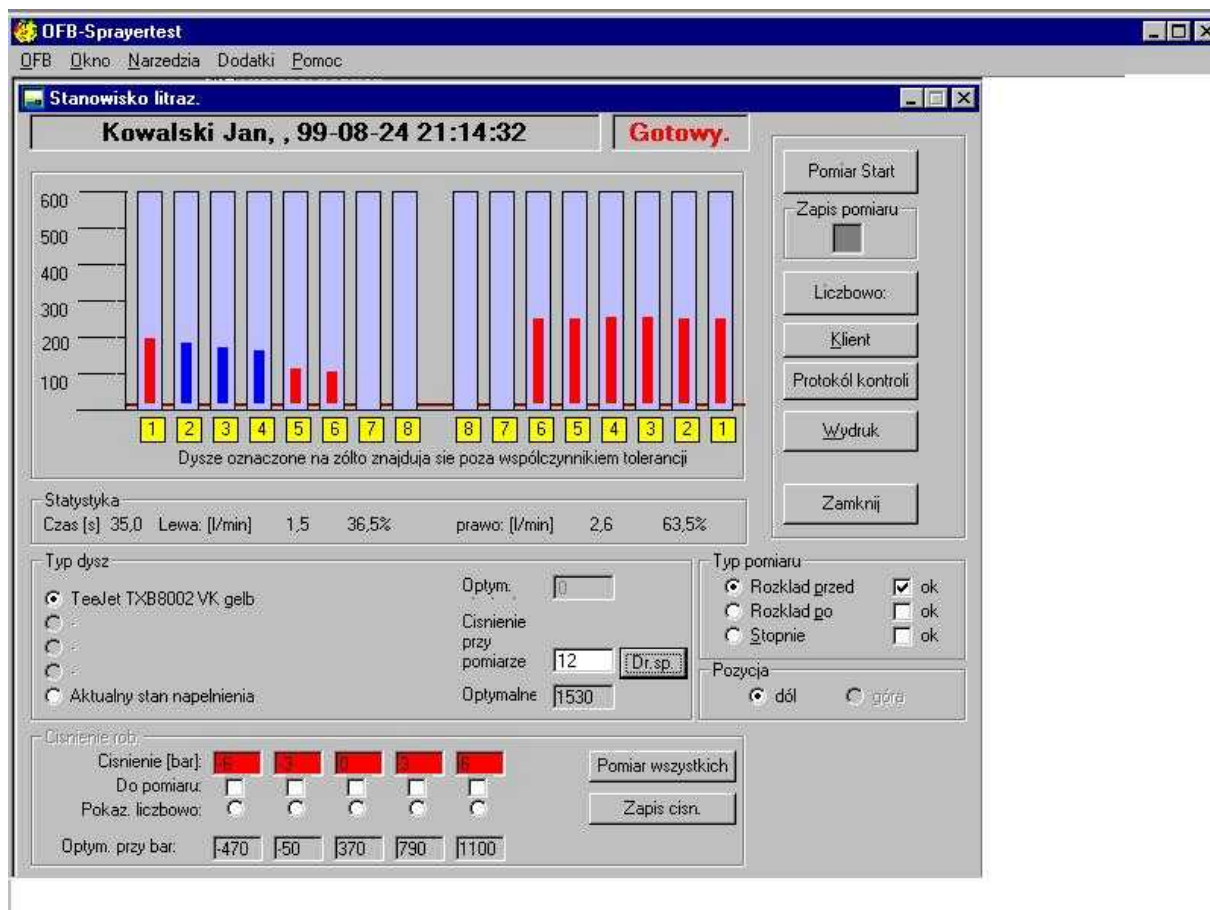
Oprogramowanie umożliwia przemieszczanie się między wartościami rozkładu cieczy **przed** oraz **po pomiarze** oraz pomiar przy różnych **stopniach ciśnienia**. Przy pierwszym pomiarze przeprowadzany jest z reguły przy zaznaczonym „*Typie pomiaru*” jako „**Rozkład przed**” – co oznacza że dokonujemy badania opryskiwacza w stanie w jakim trafił do stacji kontroli. Przed rozpoczęciem pomiaru wykres graficzny pokazuje aktualny poziom napełnienia poszczególnych cylindrów pomiarowych. Informuje o tym pole ponad wykresem graficznym „**W trakcie**”

Zapisanie (wprowadzenie) wartości pomiarowych

Zapisanie (wprowadzenie) wartości pomiaru możliwe jest na 2 sposoby. Pierwszy sposób polega na kliknięciu przycisku „**Pomiar start**” oraz naciśnięciu czerwonego przycisku przesyłania danych na module sterowniczym elektronicznego stanowiska. Drugi sposób (łatwiejszy oraz zalecany) to kliknięcie przycisku „**Zapis pomiaru.**” W tym przypadku nie ma konieczności naciskania przycisku przesyłania danych na module sterowniczym. W obu przypadkach wartości pomiarowe uzyskane na stanowisku badawczym zostają wyświetlone na monitorze komputera oraz wprowadzone do bazy danych oprogramowania.

W polu powyżej wykresu pojawia się „**Zapis**”. Oznacza to, że niezależnie od aktualnego poziomu napełnienia cylindrów wykres oraz dane wskazywać będą zapamiętane wartości. Równocześnie automatycznie zaznaczone zostaje pole „ok.” przy „*Typie pomiaru*”

Jeżeli podczas badania „**Rozkład przed**” zostanie stwierdzony nieprawidłowy wydatek z którejś dyszy (dysz) należy je oczyścić lub wymienić. Poprzez aktywację pola „**Rozkład po**” zostanie pokazany na wykresie aktualny poziom napełnienia cylindrów pomiarowych. Czynności regulacyjne powinny być prowadzone aż do uzyskania prawidłowego wydatku cieczy ze wszystkich rozpylaczy. Wówczas dopiero należy w sposób opisany powyżej zapisać uzyskane dane pomiarowe „**Rozkładu po**” w celu udokumentowania stanu technicznego opryskiwacza po badaniu i regulacji.



Trzeci typ pomiaru „*Stopnie*” dotyczy badania wydatku rozpylaczy przy różnych (do 5) wartościach ciśnienia. Pomiar ten jest głównie wykonywany w celu określania łącznego wydatku cieczy roboczej na ha przy różnych ciśnieniach roboczych oraz do określenia ciśnienia optymalnego dla danego rodzaju rozpylaczy. Należy pamiętać jednak, by stosować się w tym zakresie do zaleceń producenta rozpylaczy.

Aktywacja poszczególnych typów pomiaru odbywa się poprzez zaznaczenie myszką okrągłego pola przed napisem. Odhaczenie kwadratu za napisem (automatyczne) wskazuje, że dany typ pomiaru został już przeprowadzony.

Wykres graficzny:

Zawartość wykresu graficznego zależy od tego, czy dla wybranego „*Typu pomiaru*” wykonano już pomiar czy jeszcze nie.

Jeżeli dla wybranego (aktywowanego) „*Typu pomiaru*” nie występują jeszcze dane pomiarowe – grafika pokazuje aktualny poziom napelnienia cylindrów pomiarowych. Jeżeli pomiar został już przeprowadzony i zapisany - wykres pokazuje uzyskane dane pomiarowe. Również pole powyżej wykresu wskazuje w jakim trybie znajduje się urządzenie pomiarowe – czy w trybie zapisu czy w trybie aktualnych wskazań.

Interpretacja danych pomiarowych:

Interpretacja wyników pomiarowych zależy od tego czy wszystkie rozpylacze zamontowane w opryskiwaczu są tego samego typu i rozmiaru, czy zastosowane zostały rozpylacze różnych typów lub wielkości.

W pierwszym przypadku oprogramowanie wylicza najpierw ze wszystkich cylindrów pomiarowych średnią wartość napełnienia. Średnia ta zaznaczona jest na wykresie jako czarna linia pozioma.

Następnie poziom napełnienia poszczególnych cylindrów (odpowiadających tym samym typom rozpylaczy) zostaje odniesiony do średniej ze wszystkich cylindrów. Tak długo jak odchylenia pojedynczych cylindrów pomiarowych od średniej mieszczą się określonym zakresie tolerancji (zakres ten można zdefiniować) można uznać te rozpylacze za prawidłowe. Jeżeli poziom napełnienia któregoś z cylindrów (jednego lub kilku) odbiega od średniej powyżej lub poniżej określonej tolerancji (np. 15%) jest to sygnalizowane na wykresie w postaci czerwonego słupka. Umożliwia to natychmiastowe określenie który rozpylacz (lub rozpylacze) przekracza dopuszczalne przez przepisy odchylenia od średniej oraz dokonanie niezbędnych czynności (oczyszczenie dyszy lub wymianę).

W drugim przypadku obok odchyień napełnienia poszczególnych cylindrów od wartości średniej, skontrolowane zostaną również odchylenia wydatków poszczególnych rozpylaczy od wartości podanych w tabelach wydatku producenta dla poszczególnych rozpylaczy. Przekroczenie dopuszczalnego (definiowanego przez użytkownika) odchylenia zostaje pokazane na wykresie w postaci żółto wypełnionych pól z numerem rozpylacza, a wyniki te mogą być pomocne przy ocenie stanu technicznego poszczególnych rozpylaczy (rozkalibrowanie).

Przypadek w którym wprawdzie nie występują duże odchylenia w wydatkach poszczególnych rozpylaczy (czerwone słupki diagramu), ale odchylenia te różnią się od wartości podawanych w tabelach wydatku producenta rozpylaczy można następująco interpretować:

- wszystkie rozpylacze są równomiernie rozkalibrowane
- wprowadzone do protokołu kontroli ciśnienie pomiaru różni się od rzeczywistego ciśnienia przy którym prowadzono badanie
- występują znaczne spadki ciśnienia w układzie cieczowym opryskiwacza (zabrudzenie przewodów, korozja, różne przekroje węży cieczowych)

W każdym przypadku operator powinien określić, który z w/w przypadków ma miejsce oraz czy nieznaczne odchylenia od średniej (żółte pola) stanowią podstawę do wymiany rozpylaczy czy nie. Jeżeli mamy do czynienia z przypadkiem nieprawidłowego wpisania ciśnienia roboczego – nie ma potrzeby powtórnego wykonywania pomiaru, wystarczy wprowadzić powtórnie rzeczywiste ciśnienie w pole „**Ciśnienie przy pomiarze**” i zatwierdzić je przyciskiem „**zapis.**”

Dane pomiarowe w postaci liczbowej:

Poprzez naciśnięcie pola „**Liczbowo**” można przemieszczać się pomiędzy formą graficzną danych pomiarowych a wartościami liczbowymi w postaci tabelarycznej.

The screenshot shows the 'DFB-Sprayertest' software interface. The main window is titled 'Stanowisko litraz.' and displays a table of measurement data. The table has columns for 'D-Left', 'Fullstand', 'l/min', 'Abw. MW', 'Abw. -Soll', 'D-Right', 'Fullstand', 'l/min', 'Abw. MW', and 'Abw. -Soll'. The data is presented in a grid format with 11 rows and 9 columns. The table is titled 'Liczbowo:' and shows various numerical values, some of which are highlighted in red. Below the table, there are sections for 'Statystyka' (Statistics) and 'Typ dysz' (Nozzle type). The 'Statystyka' section shows 'Czas [s]: 35.0' and 'Lewa: [l/min] 1.5 36.5%' and 'pravo: [l/min] 2.6 63.5%'. The 'Typ dysz' section includes options for 'TeeJet TXB8002 VK gelb' and 'Aktualny stan napelnienia'. There are also buttons for 'Pomiar Start', 'Zapis pomiaru', 'Grafika', 'Klient', 'Protokół kontroli', 'Wydruk', and 'Zamknij'. The status bar at the bottom shows 'Status' and '99-11-20'.

D-Left	Fullstand	l/min	Abw. MW	Abw. -Soll	D-Right	Fullstand	l/min	Abw. MW	Abw. -Soll
1	185	0,32	24,8%	14,3%	1	253	0,43	70,9%	17,4%
2	177	0,30	19,2%	18,1%	2	248	0,42	67,1%	14,8%
3	167	0,29	13,0%	22,4%	3	249	0,43	69,1%	15,5%
4	151	0,26	1,7%	30,1%	4	249	0,43	67,7%	15,2%
5	96	0,17	34,9%	55,3%	5	250	0,43	69,6%	15,7%
6	91	0,16	39,6%	57,8%	6	256	0,44	72,4%	18,4%
7	0	0,00	100,0%	0,0%	7	0	0,00	100,0%	0,0%
8	0	0,00	100,0%	0,0%	8	0	0,00	100,0%	0,0%
9					9				
10					10				
11					11				

Postać tabelaryczna pokazuje poszczególne cylindry pomiarowe, ich stan napełnienia w ml, wydatek jednostkowy rozpylaczy w ml / min., odchylenia poszczególnych cylindrów (rozpylaczy) od wartości średniej jak również odchylenia poszczególnych cylindrów (rozpylaczy) od wydatków optymalnych wynikających z tabeli dysz producenta. Wszystkie cylindry (rozpylacze) których odchylenia przekraczają wartości graniczne (tolerancję) zaznaczone są odpowiednio kolorem czerwonym lub żółtym.

Pomiar przy różnych poziomach ciśnienia:

Pomiar wydatku rozpylaczy przy różnych poziomach ciśnienia ma tylko wówczas sens, jeżeli wcześniej zostanie stwierdzone, że zamontowane w opryskiwaczu rozpylacze są sprawne, że ich jednostkowe wydatki cieczy są do siebie zbliżone oraz że odpowiadają one wydatkom podawanym przez producenta (tabele dysz producenta).

W zależności od wybranego rozpylacza proponowanych jest 5 poziomów ciśnienia roboczego przy których powinny zostać przeprowadzone pomiary. Owe 5 poziomów ciśnienia dobrane jest w ten sposób, że oprócz ciśnienia optymalnego dla danego rozpylacza proponowane są 2 niższe oraz 2 wyższe wartości ciśnienia. Określenie poziomów ciśnienia jest możliwe przez operatora w trakcie wprowadzania do oprogramowania danych dotyczących odpowiednich rozpylaczy.

Przykład:

Typ rozpylacza: Albusz (żółta)
Ciśnienie optymalne: 10 barów
Stopnie (poziomy) ciśnienia: 3 bary
Proponowane poziomy ciśnienia: 4, 7, 10, 13, 16 barów



Naturalnie poziomy ciśnienia przy których zostaną wykonane pomiary mogą zostać zmieniane przez operatora. Należy jednak w każdym przypadku przestrzegać zasady, że wprowadzone wartości ciśnienia muszą odpowiadać rzeczywistym wartościom ciśnienia przy których pomiary zostały wykonane – w przeciwnym wypadku może dojść do fałszywych interpretacji danych pomiarowych.

Poprzez zaznaczenie kwadratów „**Do pomiaru**” można wybrać ile oraz które z 5 wartości ciśnienia zostaną rzeczywiście wykorzystane w trakcie pomiarów. Naciśnięcie pola „**Pomiar wszystkich**” spowoduje automatyczne zaznaczenie wszystkich 5 poziomów ciśnienia. Wszystkie zaznaczone poziomy ciśnienia zostaną po uruchomieniu pomiaru kolejno zbadane. Zapisanie danych pomiarowych odbywa się w sposób opisany wcześniej.

Zapis pomiaru przy konkretnym ciśnieniu jest sygnalizowany poprzez zniknięcie zaznaczenia (haczyka) kwadratu „**Do pomiaru**” oraz zmianą koloru prostokąta z tą wartością ciśnienia z czerwonego na zielony. Pole z następną wartością ciśnienia do pomiaru zmienia kolor z czerwonego na żółty.

Jeżeli wszystkie zaznaczone do pomiaru poziomy ciśnienia zostały zmierzone, powinny zmienić kolor na zielony, a wszystkie zaznaczenia (haczyki) powinny zniknąć.

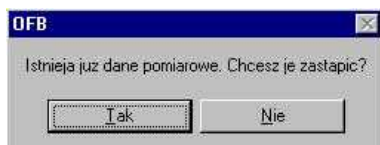
Zaznaczenie pola (pól) „**Pokaż liczbowo**” spowoduje wyświetlenie zapisanych wartości pomiarowych przy poszczególnych ciśnieniach.

Jeżeli po wykonaniu pomiarów okaże się, że jeden lub kilka wartości ciśnienia wpisanych w pola „**Ciśnienie (bar)**” jest niezgodne z rzeczywistym ciśnieniem roboczym pomiaru – należy wprowadzić skorygowane wartości ciśnienia rzeczywistego przy pomiarze w odpowiednie pole (pola) i zatwierdzić je klawiszem „**Zapis ciśn.**”

Zmiana zapamiętanych wartości pomiarowych:

Jeżeli w trakcie analizowania zapisanych danych pomiarowych użytkownik dojdzie do wniosku, że niektóre dane pomiarowe są mało prawdopodobne ((błąd pomiaru) lub w trakcie pomiaru popełniono błędy – istnieją 2 sposoby by zapisane dane pomiarowe zmienić poprzez nowy pomiar.

Po wybraniu odpowiedniego „*Typu pomiaru*” należy „odhaczyć” zaznaczenie „*ok.*” przy tym pomiarze (zaznaczenie powinno zniknąć). Wówczas należy wykonać nowy pomiar wg zasad opisanych wcześniej. Nowe dane pomiarowe zastąpią wówczas dotychczasowe. Jeżeli powtórny pomiar zostanie uruchomiony bez wcześniej opisanego „odhaczenia” – pojawi się na monitorze zapytanie :



Naciskając klawisz *Tak / Nie* dokonujemy właściwego wyboru. Opcja ta służy zabezpieczeniu danych pomiarowych przed przypadkowym „nadpisaniem”.

Więcej niż 8 rozpylaczy na jednej stronie opryskiwacza (opcjonalna wersja oprogramowania dostępna od czerwca 2001 r)

Elektroniczne stanowisko pomiarowe wyposażone jest w 16 cylindrów pomiarowych z ultradźwiękowymi czujnikami sensorowymi, co sugerowało by, że maksymalna ilość rozpylaczy opryskiwacza nie może być większa niż 16. Oprogramowanie OFB umożliwia jednak badanie opryskiwaczy wyposażonych w większą ilość rozpylaczy. W tym przypadku jednak niezbędne jest przeprowadzenie badania w 2 etapach.

Należy wówczas dokonać następujących czynności:

W pierwszym etapie zostaje zbadanych po 8 dolnych rozpylaczy każdej sekcji (lewa, prawa). Odbywa się to poprzez zaznaczenie pola *Pozycja – dół* w oknie „*Stanowisko litrażowania*”. Pole *góra* można wybrać jeżeli przy wypełnianiu okna „*Protokół kontroli*” wprowadzono ilość rozpylaczy większą niż 8 dla jednej sekcji.

2 etap pomiaru w którym zbadane zostaną pozostałe rozpylacze poprzedzony powinien być zaznaczeniem pola *góra*. Przed rozpoczęciem tego pomiaru należy jednak pamiętać o właściwym podłączeniu szybkozłącznych uchwytów z węzami.

UWAGA:

Należy zwrócić uwagę, że wąż nr 8 podłączony jest do rozpylacza najwyższego położonego na sekcji, wąż nr 7 na 2 od góry rozpylaczu itd. Tylko taka kolejność mocowania węży zapewni prawidłowe przypisanie wartości pomiarowych odpowiednim rozpylaczom przez oprogramowanie.

Obliczanie wartości średnich oraz odchyłeń poszczególnych cylindrów pomiarowych od średniej dokonywany jest już po 1 etapie pomiaru, jednak na ostateczny wynik pomiaru należy poczekać do wykonania 2 etapu badania.

Kalibracja

Przed rozpoczęciem użytkowania urządzenia należy przeprowadzić tzw. kalibrację, tzn. przypisać poszczególnym cylindrom pomiarowym poziom napełnienia odpowiadający dokładnie ilości mierzonej cieczy.

Dane kalibracji zostają zapisane w odpowiednim pliku oprogramowania na twardym dysku komputera i wykorzystywane będą dynamicznie w trakcie każdego pomiaru. Czynność kalibracji zaleca się przeprowadzić bezpośrednio po zainstalowaniu oprogramowania i powtarzać przynajmniej 1 raz w ciągu roku. W przypadku zmiany komputera na stanowisku badawczym niezbędne jest powtórne przeprowadzenie kalibracji.

W menu **Dodatki** należy wybrać podmenu **Kalibracja – litrażowanie**. Zostanie rozwinięte następujące okno:

The screenshot shows the 'Kalibracja - Litrażow.' window in the OFB-Sprayertest software. The window contains a table of calibration data for 15 sensors, with columns for sensor number, Klein, Groß, Aktuell, and [ml]. The 'Aktuell' column is highlighted in yellow. To the right of the table are buttons for 'Wszystko', 'Kalibruje', 'mały', 'duży', 'Schowek', and 'Zamknij'. Below the table is a checkbox for 'Zachowac wartosci'. The main window also shows a bar chart of 8 cylinders, a statistics section, and a pressure control section.

Sensornr.	Klein	Groß	Aktuell	[ml]
0	5642	10348	10347	250
1	5655	10347	10347	250
2	5656	10347	10347	250
3	5666	10345	10347	250
4	5662	10348	10347	250
5	5660	10347	10345	250
6	5649	10347	10347	250
7	5667	10347	10348	250
8	5708	10348	10347	250
9	5700	10348	10348	250
10	5677	10347	10348	250
11	5685	10345	10347	250
12	5662	10347	10348	250
13	5690	10347	10344	250
14	5793	10345	10347	250
15	5653	10347	10347	250

Należy posługując się dokładnym naczyniem miarowym (strzykawka, menzura kalibrowana) wlać najpierw do wszystkich cylindrów po 50 ml wody. Naciśnięcie przycisku **Wszystko** spowoduje zaznaczenie całej tabeli ze stanem napełnienia poszczególnych cylindrów. Należy wówczas nacisnąć przycisk **mały**, a wynik zapisać w pamięci poprzez kliknięcie przycisku **Schowek** pod okienkiem z wpisaną ilością wody (50 ml).

Podobne czynności należy przeprowadzić po napełnieniu cylindrów 250 ml wody.

Uwaga: Po zakończeniu kalibracji koniecznie należy zamknąć okno kalibracji – czynność ta spowoduje ostateczne zapisanie wartości kalibracji na twardym dysku komputera.

Wydruk Protokołu Kontroli

Naciśnięcie pola **Wydruk** spowoduje drukowanie Protokołu kontroli odpowiadającemu zaznaczonemu (aktywnemu) wyposażeniu opryskiwacza w któryś z zestawu rozpylaczy. Oznacza to, że w przypadku badania opryskiwacza wyposażonego w kilka (max. do 4) zestawów rozpylaczy, dla każdego z nich powinien być wykonany oddzielny wydruk Protokołu.

Na protokół składa się diagram słupkowy z wynikami pomiarów, urzędowy protokół kontroli opryskiwacza oraz zaświadczenie potwierdzające sprawność sprzętu (w przypadku pomyślnego wyniku badań).