Instrukcja obsługi

Wag serii TWM

Numer instrukcji:
ITKU-87-01-03-15-PL

Modbus®

PROFIBUS® PROCESS FIELD BUS

RADWAG®

PRODUCENT WAG ELEKTRONICZNYCH

RADWAG 26 – 600 Radom ul. Bracka 28
Centrala tel. (0-48) 38 48 800, tel./fax. (0-48) 385 00 10
Dział Sprzedaży (0-48) 366 80 06
www.radwag.pl

MARZEC 2015

SPIS TREŚCI

1. PRZEZNACZENIE 5
2. ŚRODKI OSTROŻNOŚCI 5
2.1. Eksploatacja 5
2.2. Praca w trudnych warunkach elektrostatyki 5
3. WARUNKI GWARANCJI 6
4. ROZPAKOWANIE I MONTAŻ 6
5. BUDOWA 7
5.1. Widok zewnętrzny 7
5.2. Wymiary 8
5.3. Opis złącz 8
5.3.1. PROFIBUS 9
5.4. Schematy przewodów 9
6. INSTALACJA „MwMANAGER" 11
6.1. Wymagania sprzętowe 11
6.2. Procedura instalacji 12
7. STRUKTURA PROGRAMU PC 15
7.1. Okno wagowe 15
7.2. Ustawienia aplikacji 16
7.2.1. Ustawienia połączenia 16
7.2.2. Język 19
7.2.3. Inne 20
7.3. Parametry 20
7.3.1. Parametry użytkownika 21
7.3.2. Ustawienia komunikacji 22
7.3.3. Funkcje We/Wy 24
7.4. Funkcje 26
7.4.1. Dozowanie 26
7.4.2. Doważanie 30
7.4.3. Stan wejść/wyjść 31
8. WAŻENIE 32
8.1. Warunki użytkowania 32
8.2. Zerowanie wagi 33
8.3. Tarowanie wagi 34
8.4. Ważenie dla wag dwuzakresowych 34
8.5. Zmiana jednostki ważenia 35
9. PARAMETRY WAGOWE 36
9.1. Funkcja autozero 36
9.2. Filtr mediany 37
9.3. Filtr 37
10. DOWAŻANIE 38
10.1. Próg LO 38
10.2. Próg MIN/MAX 38
11. DOZOWANIE 39
12. PARAMETRY W PLIKU 40
12.1. Zapis do pliku 41
12.2. Wczytanie z pliku 42
13. TRYB OFFLINE 44

14. PROTOKÓŁ KOMUNIKACYJNY 45
14.1. Informacje podstawowe 45
14.2. Zestaw rozkazów obsługiwanych przez moduł wagowy 45
14.3. Format odpowiedzi na pytanie z komputera 46
14.4. Opis komend 46
14.4.1. Zerowanie 46
14.4.2. Tarowanie 47
14.4.3. Podaj wartość tary 47
14.4.4. Ustaw tarę 48
14.4.5. Podaj wynik stabilny w jednostce podstawowej 48
14.4.6. Podaj wynik natychmiast w jednostce podstawowej 49
14.4.7. Podaj wynik stabilny w jednostce aktualnej 49
14.4.8. Podaj wynik natychmiast w jednostce aktualnej 50
14.4.9. Włącz transmisję ciągłą w jednostce podstawowej 50
14.4.10. Wyłącz transmisję ciągłą w jednostce podstawowej 51
14.4.11. Włącz transmisję ciągłą w jednostce aktualnej 51
14.4.12. Wyłącz transmisję ciągłą w jednostce aktualnej 51
14.4.13. Ustaw dolny próg doważania 52
14.4.14. Ustaw górny próg doważania 52
14.4.15. Podaj wartość dolnego progu doważania 52
14.4.16. Podaj wartość górnego progu doważania 52
14.4.17. Wyślij wszystkie zaimplementowane komendy 53
15. MODUŁ KOMUNIKACJI PROFIBUS 53
15.1. Informacje podstawowe 54
15.2. Adresowanie urządzenia w sieci Profibus 54
15.3. Mapa pamięci 55
15.3.1. Adres wyjściowy 55
15.3.2. Adres wejściowy 56
15.4. Opis zmiennych 56
15.4.1. Zmienne wyjściowe 56
15.4.2. Zmienne wejściowe 59
16. PROTOKÓŁ KOMUNIKACYJNY MODBUS 61
16.1. Informacje podstawowe 61
16.2. Adresowanie urządzenia w sieci ModBus 62
16.3. Tablice rejestrów w sieci ModBus 62
16.3.1. Tablica rejestrów wyjściowych 62
16.3.2. Tabela rejestrów wejściowych 64
16.4. Program diagnostyczny 64
16.5. Program dla sterownika PLC SIEMENS S7-300 66
17. KOMUNIKATY O BŁĘDACH 68
18. PARAMETRY TECHNICZNE 68
18.1. Parametry WE/WY 69

1. PRZEZNACZENIE

Wagi TWM są odpowiedzią na rosnące oczekiwania rynku dotyczące prostoty obsługi jak i maksymalnego zautomatyzowania procesu ważenia. Przeznaczeniem wag jest szybkie i dokładne wyznaczanie masy w warunkach przemysłowych. Wagi TWM składają się z modułu wagowego MW-01 oraz platformy wagowej. Moduł wagowy MW-01 posiada obudowę metalową, co umożliwia pracę w dużej wilgotności oraz w szerokim zakresie temperatur tj. od -10°C do +40°C. W zależności od potrzeb komunikacja z wagami może odbywać się za pomocą interfejsów: RS232, RS485, Ethernet, Profibus oraz protokołu ModBus. Wagi wyposażone są w 2 optoizolowane wejścia, 2 wyjścia kontaktronowe i jedno szybkie wyjście tranzystorowe. Zasilane napięciem 8÷30VDC. Obsługa wag z poziomu komputera PC odbywa się za pomocą programu komputerowego **„MwManager”**, którego szczegółowy opis znajduje się w dalszej części instrukcji.

2. ŚRODKI OSTROŻNOŚCI

2.1. Eksploatacja

A. Przed użyciem prosimy o dokładne zapoznanie się z niniejszą Instrukcją Obsługi i używanie urządzenia zgodnie z przeznaczeniem;

B. Ważone ładunki należy umieszczać możliwie w centralnej części szalki;

C. Szalkę należy obciążać towarami o masie brutto mniejszej niż maksymalny udźwig;

D. Nie należy na dłuższy czas pozostawiać dużych obciążeń na szalce;

E. W przypadku awarii należy natychmiast odłączyć zasilanie urządzenia;

F. Urządzenie przewidziane do wycofania z eksploatacji zutylizować zgodnie z aktualnie obowiązującymi przepisami prawa;

2.2. Praca w trudnych warunkach elektrostatyki

Jeżeli urządzenie ma pracować w środowisku o ciężkich warunkach elektrostatyki (np. drukarnie, pakowalnie itp.) należy podłączyć do niego przewód uziemiający. Do tego celu w urządzeniu dostępny jest zacisk uziemienia funkcjonalnego oznaczony symbolem ⏚.

3. WARUNKI GWARANCJI

A. RADWAG zobowiązuje się naprawić lub wymienić te elementy, które okażą się wadliwe produkcyjnie lub konstrukcyjnie,

B. Określenie wad niejasnego pochodzenia i ustalenie sposobów ich wyeliminowania może być dokonane tylko z udziałem przedstawicieli producenta i użytkownika,

C. RADWAG nie bierze na siebie jakiejkolwiek odpowiedzialności związanej z uszkodzeniami lub stratami pochodzącymi z nieupoważnionego lub nieprawidłowego wykonywania procesów produkcyjnych lub serwisowych,

D. Gwarancja nie obejmuje:
- uszkodzeń mechanicznych spowodowanych niewłaściwą eksploatacją wagi, oraz uszkodzeń termicznych, chemicznych,
- uszkodzeń spowodowanych wyładowaniem atmosferycznym, przepięciem w sieci energetycznej lub innym zdarzeniem losowym,
- czynności konserwacyjnych (czyszczenie modułu wagowego).

E. Utrata gwarancji następuje wówczas, gdy:
- naprawa zostanie dokonana poza autoryzowanym punktem serwisowym,
- serwis stwierdzi ingerencję osób nieupoważnionych w konstrukcję mechaniczną lub elektroniczną modułu wagowego,
- moduł wagowy nie posiada firmowych znaków zabezpieczających.

F. Szczegółowe warunki gwarancji znajdują się w karcie serwisowej.

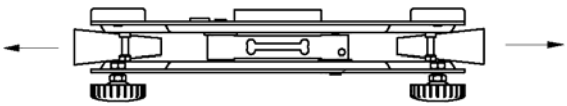
G. Kontakt telefoniczny z Autoryzowanym Serwisem: (0-48) 384 88 00 wew. 106 i 107.

4. ROZPAKOWANIE I MONTAŻ

A. Wyjąć wagę z opakowania fabrycznego,

B. Urządzenie należy ustawić w miejscu użytkowania na równym i twardym podłożu z daleka od źródeł ciepła,

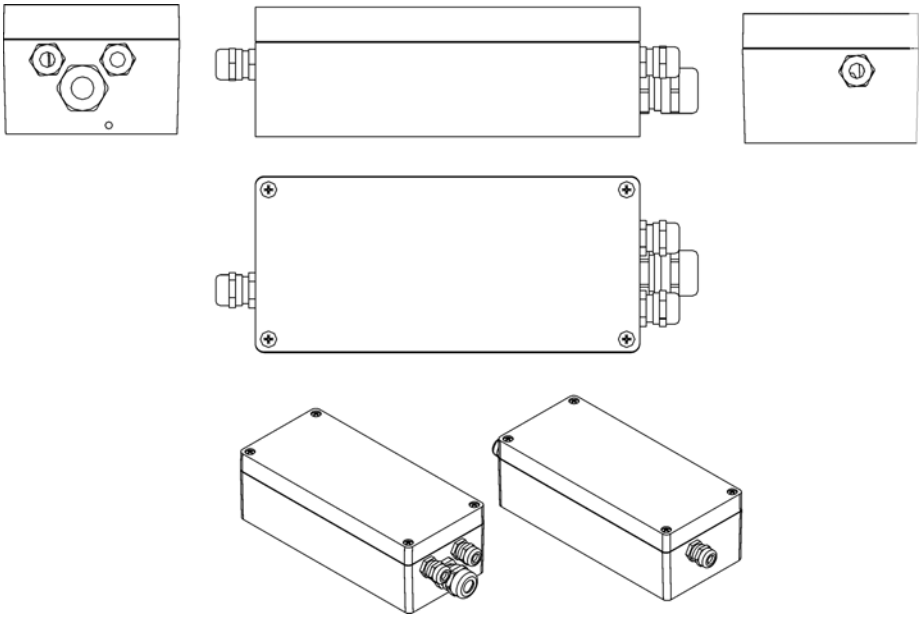
C. Wysunąć zabezpieczenia transportowe:



D. Wagę należy wypoziomować pokręcając nóżkami regulacyjnymi. Poziomowanie jest poprawne jeżeli pęcherzyk powietrza znajduje się w centralnym położeniu poziomniczki umieszczonej w podstawie wagi:

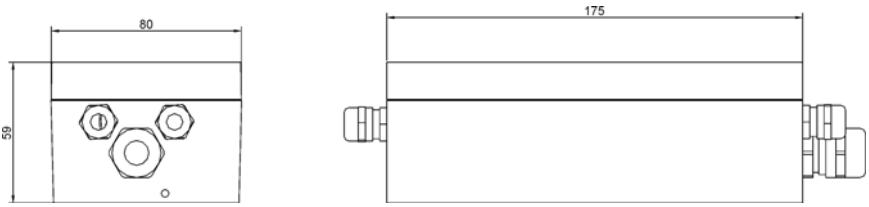
5. BUDOWA

5.1. Widok zewnętrzny



Rys. 1 Widok modułu wagowego MW-01

5.2. Wymiary

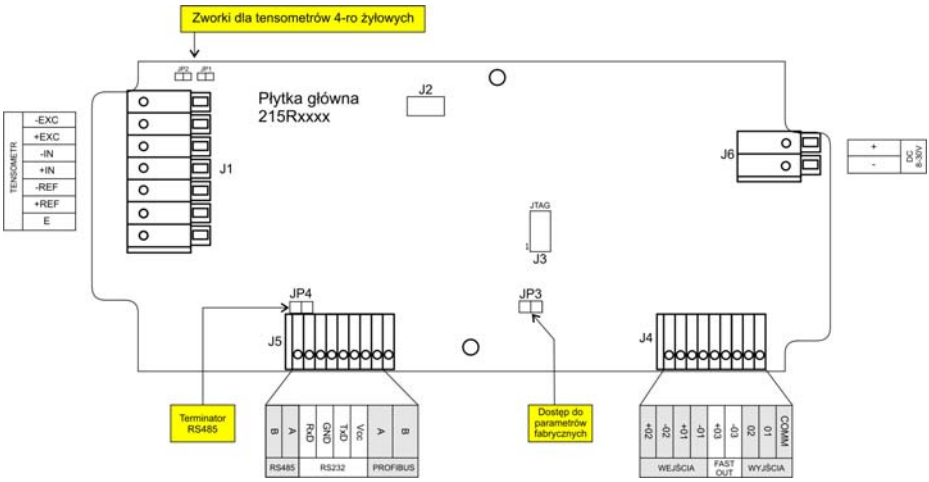


Rys. 2 Wymiary modułu wagowego MW-01

5.3. Opis złącz

Wagi TWM współpracują w następującymi wersjami modułu wagowego MW-01:

MW-01 wer1 posiada przewody wyprowadzone są przez dławice.
MW-01 wer2 posiada 2 gniazda (PROFIBUS IN oraz PROFIBUS OUT), RS232 wyprowadzony przewodem przez dławicę.



Rys.3 Rozkład i opis złącz na płycie głównej modułu wagowego MW-01

5.3.1. PROFIBUS

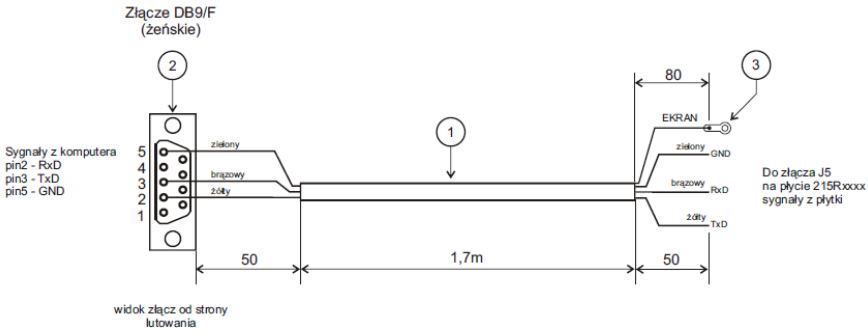
Moduł MW-01 wer2 dla PROFIBUS wyposażony jest w gniazdo wejściowe oraz wyjściowe. Na gnieździe wyjściowym dostępne jest napięcie zasilania 5VDC niezbędne do prawidłowej pracy terminatora. Gniazda są w standardzie M12 5 pin z kodowaniem B (do PROFIBUS DP).

Topologia gniazd:

PROFIBUS IN (męskie)		Pin1 – NC Pin2 – A Pin3 – NC Pin4 – B Pin5 – NC
PROFIBUS OUT (żeńskie)		Pin1 - +5V Pin2 – A Pin3 – GND Pin4 – B Pin5 – NC

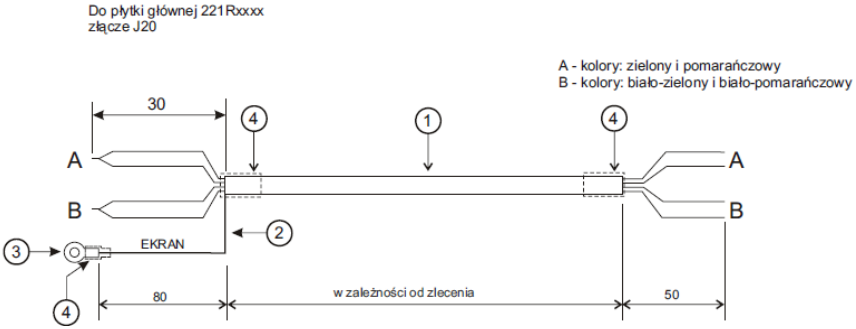
5.4. Schematy przewodów

Kabel RS232



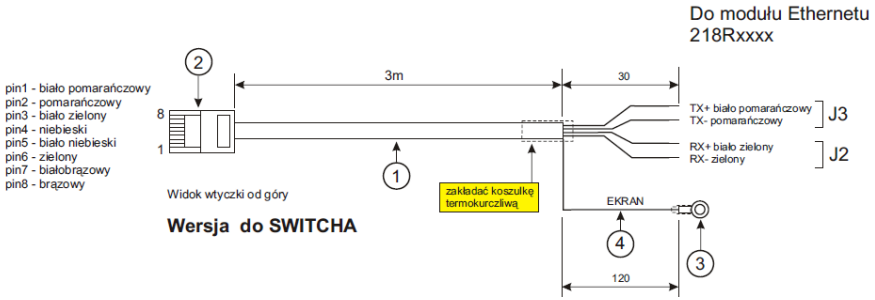
Rys. 4 Kabel PT0145

Kabel RS485



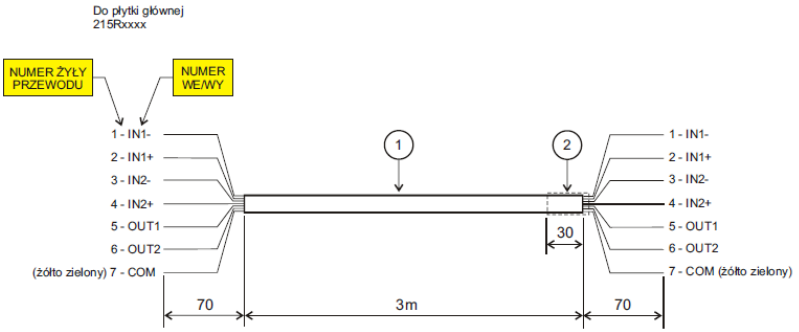
Rys. 5 Kabel PT0012

Kabel Ethernet



Rys. 6 Kabel PT0014

Kabel WE/WY



Rys. 7 Kabel PT0146

6. INSTALACJA „MwMANAGER”

Uwaga:

- *Jeżeli chcemy zainstalować program na komputerze na którym zainstalowana jest starsza wersja programu **„MwManager”**, wówczas powinniśmy odinstalować starszą wersję programu ,*
- *Instrukcja instalacji została wykonana na Windows 7 i jest zgodna ze wszystkimi wcześniejszymi wersji systemów MS Windows*
- *Do prawidłowego funkcjonowania programu wymagany jest dodatek Microsoft .NET Framework w wersji 2.0 lub wyższej. Dostępny na stronie Microsoft: http://www.microsoft.com/downloads/details.aspx?displaylang=pl&FamilyID=0856eacb-4362-4b0d-8edd-aab15c5e04f5*
- *Do prawidłowego działania programu wymagane jest posiadanie systemu operacyjnego z zainstalowanymi najnowszymi poprawkami ServicePack udostępnionymi przez Microsoft,*
- *Ze względu na aktualizację programu, istnieje możliwość nieznacznych rozbieżności pomiędzy zawartością niniejszej instrukcji a stanem faktycznym,*
- *Firma **RADWAG** nie bierze odpowiedzialności za skutki działania programu, oraz ewentualne błędy powstałe w wyniku złego użytkowania programu,*
- *Firma **RADWAG** nie bierze odpowiedzialności za utratę i bezpieczeństwo danych powstałych na skutek złego użytkowania programu lub komputera.*

6.1. Wymagania sprzętowe

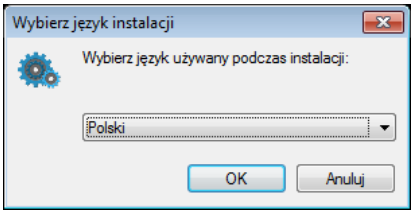
Do prawidłowej pracy programu wymagany jest:

- komputer pracujący w systemie operacyjnym Windows 2000/XP/2003/Vista/7,
- procesor 2,4 GHz lub szybszy,
- pamięć operacyjna 512 MB lub większa (zalecany 1 GB),
- co najmniej 1 GB wolnego miejsca na dysku twardym,

- monitor z rozdzielczością co najmniej 800 x 600 px,
- napęd DVD.

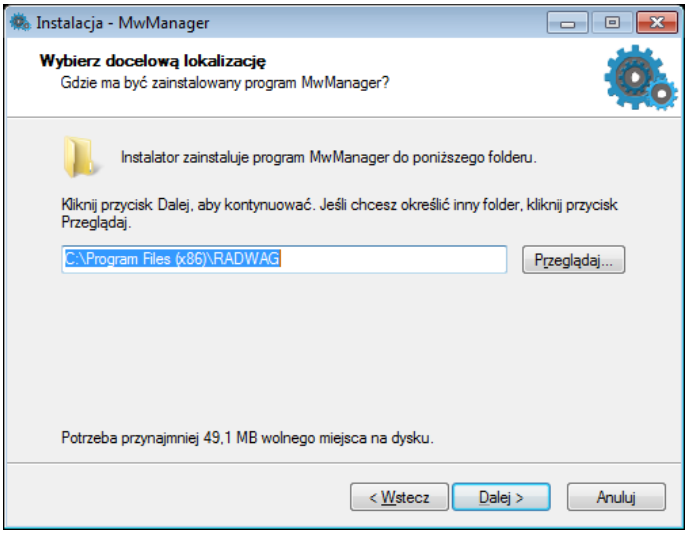
6.2. Procedura instalacji

1. Po uzyskaniu wersji instalacyjnej programu uruchamiamy plik **MwManager x.x.x.x.exe**, w którym wybieramy wersję językową programu i wciskamy OK.



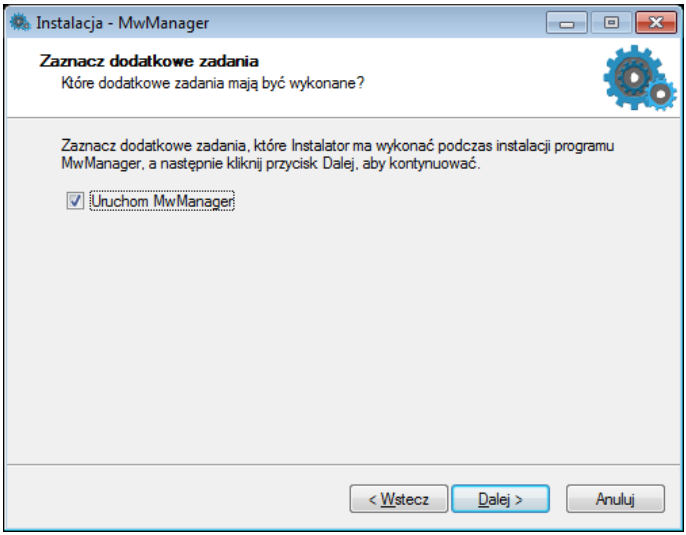
2. W oknie powitalnym, wciskamy przycisk **„Dalej”**.

3. Okno z wyborem ścieżki instalacyjnej:



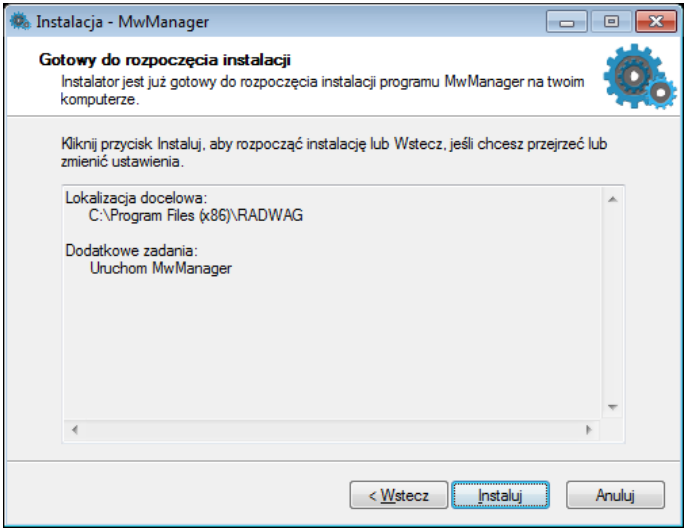
W oknie wybieramy lokalizacje (domyślnie nie zmieniamy ścieżki), naciśnij przycisk **„Dalej”**.

4. Okno z wyborem zadań:



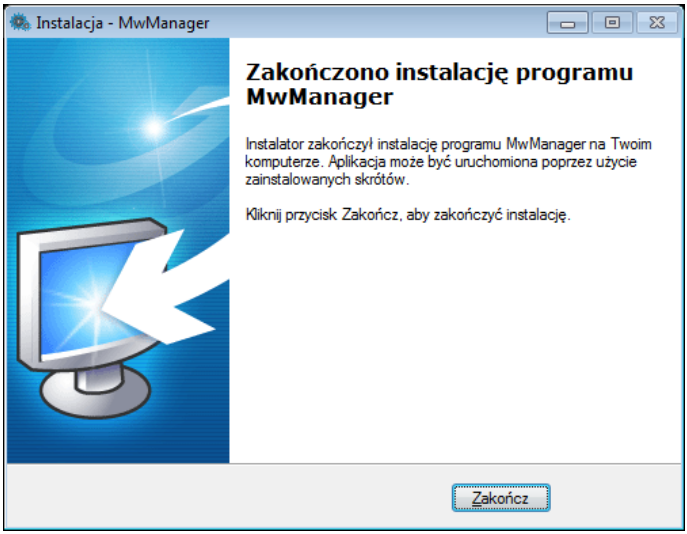
Po zaznaczeniu/odznaczeniu opcji naciśnij przycisk **„Dalej”**.

5. Okno gotowości do instalacji:



Aby kontynuować, naciśnij przycisk **„Instaluj”**.

6. Okno zakończenia instalacji programu:



Aby zakończyć, naciśnij przycisk **„Zakończ”**.

7. Na pulpicie zostanie utworzony skrót do programu.

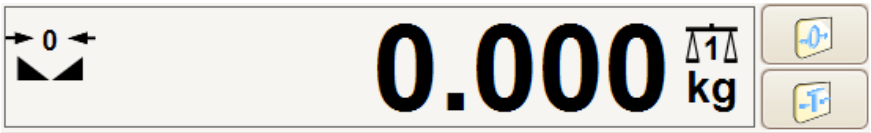
7. STRUKTURA PROGRAMU PC

Do obsługi wag z poziomu komputera PC służy program **”MwManager”**. Aby aplikacja mogła działać w środowisku **MS Windows** musi być zainstalowany dodatek **.NET framework 2.0**. Program umożliwia kalibrację wagi, odczyt masy, tarowanie, zerowanie, ustawienia filtrów oraz ustawianie funkcji dla odpowiednich wejść i wyjść.

Uwaga:

1. *Instrukcja jest zgodna z programem **„MwManager”** od wersji **1.0.2.1** oraz programem wagowym **Prj215** od wersji **2.2***
2. *Wpisane wartości zatwierdzamy przyciskiem **Enter.** Dokonane zmiany zostaną zapisane w wadze po wciśnięciu przycisku **Zapisz**. Wszystkie parametry tymczasowe nie zapisane w wadze na stałe podświetlone są na czerwony kolor.*

7.1. Okno wagowe



Rys. 8 Widok okna wagowego w programie

Po zakończonej procedurze startowej w oknie wagowym zostaną wyświetlone symbole:

- wskazanie dokładnie zero

- wynik pomiaru jest stabilny

kg - jednostka ważenia

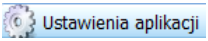
- numer platformy wagowej

Jeżeli wynik ważenia jest różny od zera – nacisnąć przycisk zerowania.

Funkcje klawiszy:

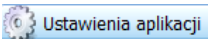
- Zerowanie
- Tarowanie

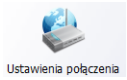
7.2. Ustawienia aplikacji

W zakładce 

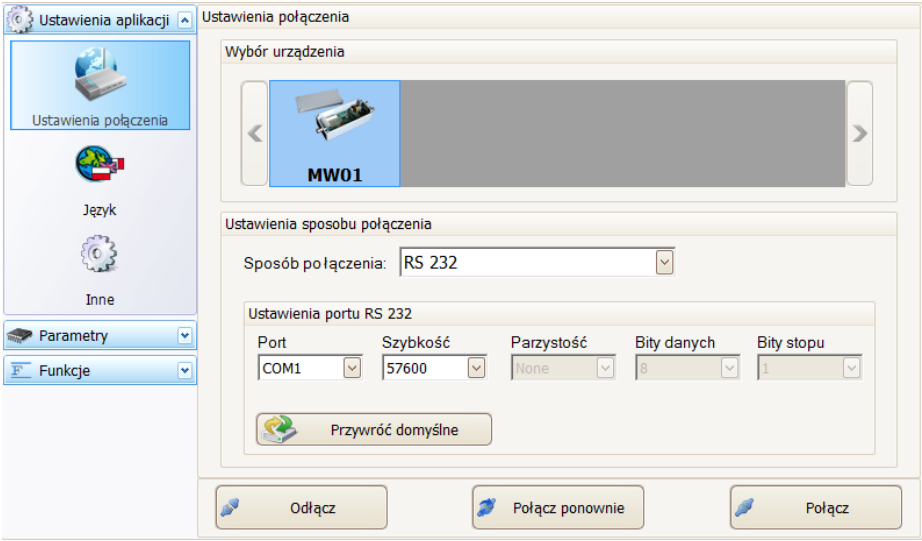
umieszczone zostały ustawienia sposobu połączenia z wagą, wybór języka interfejsu programu oraz inne opcje programu.

7.2.1. Ustawienia połączenia

W zakładce 

przycisk 

uruchamia ustawienia połączenia z wagą.



Rys. 9 Okno ustawień połączenia

Opis:

Sposób połączenia	Wybór interfejsu połączenia z wagą.
RS 232	Połączenie za pomocą portu RS232
TCP/IP	Połączenie za pomocą sieci Ethernet
RS 485	Połączenie dla sieci RS 485
Offline	Tryb offline stosujemy do zapisywania i edycji wszystkich niezbędnych parametrów w pliku konfiguracyjnym.

RS232:

Port	Wybór numeru portu COM, do którego fizycznie podłączona jest waga
Szybkość	Prędkość transmisji interfejsu komunikacyjnego RS232. Domyślnie **57600** b/ps
Parzystość	Stan parzystości. Domyślna wartość „brak”
Bity danych	Liczba bitów danych. Domyślnie 8 bitów danych
Bity stopu	Liczba bitów stopu. Domyślnie 1 bit stopu

TCP/IP:

Adres IP	Adres IP urządzenia, domyślnie **192.168.0.2**
Port	Port ustawiony w wadze, domyślnie **4001**.

RS485:

Port	Wybór numeru portu COM, do którego fizycznie podłączona jest waga
Szybkość	Prędkość transmisji interfejsu komunikacyjnego RS485. Domyślnie **57600** bit/s
Adres	Adres wagi w sieci

Uwaga:

1. *Prędkość transmisji RS232, RS485 w wadze domyślnie ustawiona jest na **57600** bit/ps.*
2. *W przypadku problemu połączenia z wagą poprzez interfejs RS232, RS485 ustawiamy i sprawdzamy dostępne prędkości lub łączymy się poprzez interfejs Ethernet.*
3. *Jeśli ustawimy wyświetlacz na port RS232 to połączenie programu komputerowego poprzez ten sam port będzie możliwe. Praca wyświetlacza na tym porcie będzie wznowiona po wyłączeniu i włączeniu zasilania wagi.*

Opis przycisków:

Odłącz	-	Rozłączenie komunikacji,
Połącz ponownie	-	Wyłączenie i włącznie komunikacji z urządzaniem,
Połącz	-	Nawiązanie połączenia z wagą.

7.2.2. Język

W zakładce Ustawienia aplikacji przycisk Język uruchamia okno zmiany języka w programie.

Rys. 10 Okno wyboru języka programu

Po wybraniu wersji językowej wciskamy **„Zastosuj”** w celu zapisania zmiany. W obecnej wersji programu są dostępne wersje językowe:

- Czeska
- Angielska
- Francuska
- Niemiecka
- Polska
- Hiszpańska

7.2.3. Inne

W zakładce Ustawienia aplikacji przycisk Inne uruchamia inne opcje programu.

Rys.11 Okno innych opcji

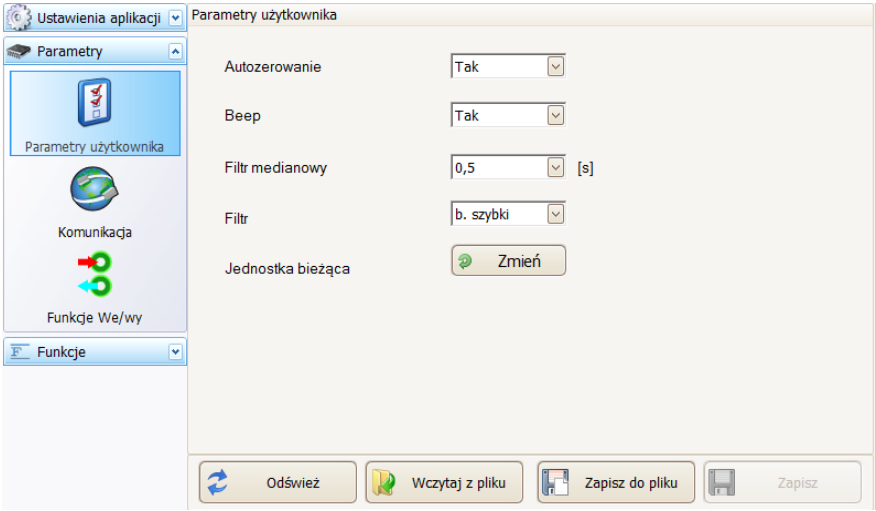
Po zaznaczeniu opcji **autostartu,** program po włączeniu automatycznie łączy się z wagą, zgodnie z domyślnym lub ostatnio wybranym sposobem połączenia.

7.3. Parametry

W zakładce Parametry umieszczone zostały parametry użytkownika i fabryczne, parametry komunikacyjne wagi oraz funkcje 2 wejść, 3 wyjść.

7.3.1. Parametry użytkownika

W zakładce Parametry przycisk Parametry użytkownika uruchamia okno z parametrami użytkownika wagi. Parametry te są widoczne i dostępne do edycji dla każdego użytkownika programu.



Rys.12 Okno parametrów użytkownika

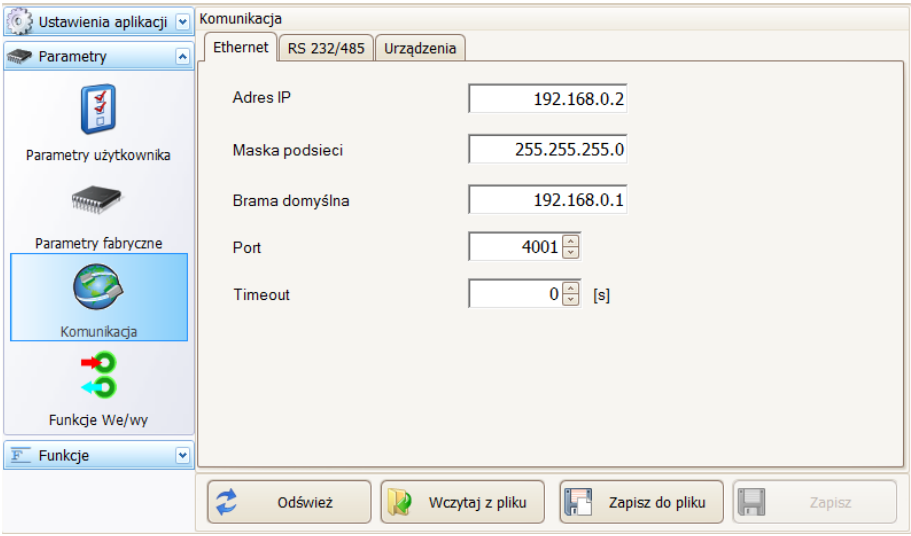
Wykaz parametrów użytkownika:

Autozerowanie	-	zaznaczenie pola powoduje włączenie funkcji autozerowania
Beep	-	sygnał dźwiękowy
Filtr medianowy	-	zaznaczenie pola powoduje włączenie filtru medianowego
Filtr	-	zaznaczenie pola powoduje włączenie filtru średniej kroczącej
Jednostka bieżąca	-	Zmiana aktualnej jednostki w oknie wagowym.

7.3.2. Ustawienia komunikacji

W zakładce Parametry przycisk Komunikacja uruchamia okno z parametrami komunikacyjnymi wagi oraz konfiguracje dodatkowych urządzeń. Parametry te są widoczne i dostępne do edycji dla każdego użytkownika programu, który nawiąże komunikację z wagą.

- **Ethernet**

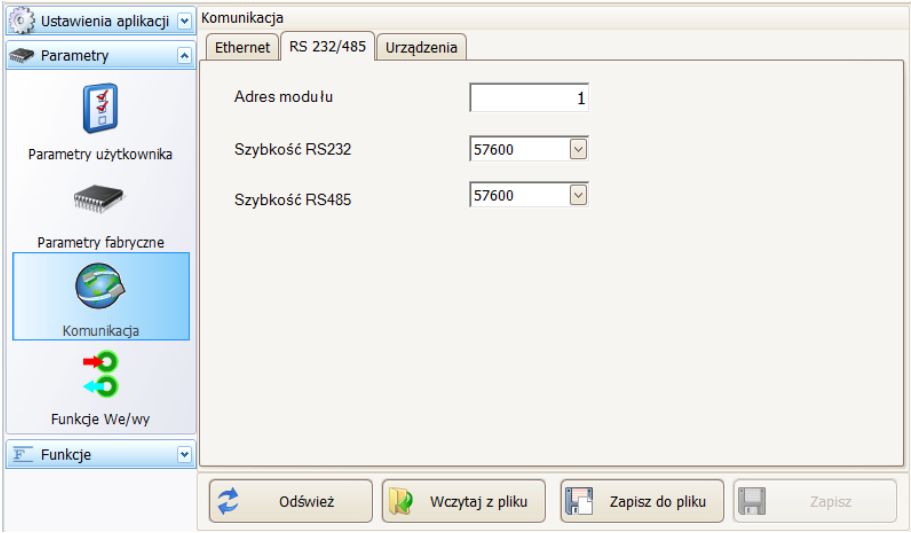


Rys.13 Okno parametrów komunikacyjnych dla Ethernet

Opis pól:

Adres IP	-	Adres IP urządzenia, domyślnie **192.168.0.2**
Maska podsieci	-	Maska podsieci Ethernet, domyślnie **255.255.255.0**
Brama domyślna	-	Brama domyślna Ethernet, domyślnie **192.168.0.1**
Port	-	Port komunikacyjny TCP, domyślnie **4001.**
Timeout	-	Czas nieaktywności po którym urządzenie zrywa połączenie w sekundach, zakres 0 – 300 [s].

- **RS 232/485**



Rys.14 Okno parametrów komunikacyjnych dla RS485

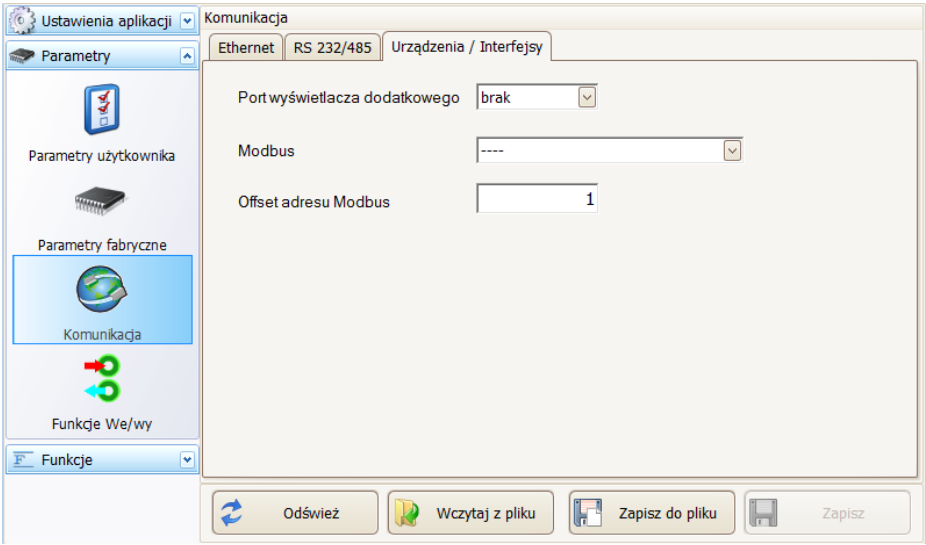
Opis pola:

Adres modułu	-	Adres wagi w sieci RS485 (w sieci dla każdego urządzenia ustawiamy inny adres), domyślnie ustawiamy wartość **1**. Zakres od 1 do 254.
Szybkość RS232	-	Ustawienie prędkości transmisji interfejsu komunikacyjnego RS232. Domyślnie **57600** bit/s
Szybkość RS485	-	Ustawienie prędkości transmisji interfejsu komunikacyjnego RS485. Domyślnie **57600** bit/s

Uwaga:
*Miernik PUE7 oraz inne urządzenia mogą wykorzystywać adres dla połączenia Ethernet (TCP/IP) oraz połączenia RS232. W takim przypadku ustawiamy parametr **„Adres modułu”** na domyślną wartość **1** dla MW-01 oraz ustawieniach PUE7.*

Po zmianie parametrów komunikacyjnych zapisujemy zmiany i restartujemy zasilanie wagi, aby dokonane zmiany odniosły skutek. Pamiętamy, że nowe parametry podajemy w oknie ustawień połączenia z wagą.

- **Urządzenia \ Interfejsy**



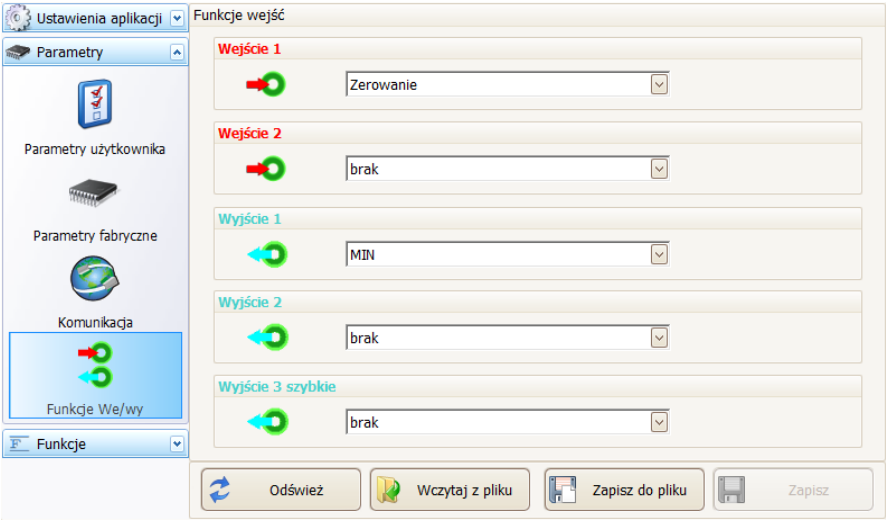
Opis pola:

Port wyświetlacza dodatkowego	-	Ustawienie interfejsu dla wyświetlacza dodatkowego dla protokołu komunikacyjnego wyświetlacza LCD,
Modbus	-	Wybór typu protokołu Modbus i interfejsu, na którym pracuje,
Offset adresu Modbus	-	Przesunięcie adresowania pamięci dla protokołu Modbus, Domyślna wartość **1** dla poprawnej obsługi sterownika PLC. ***Uwaga!*** Dla programu testowego ProfiModBusTester ustawiamy wartość **0**. Zakres wartości **0** - **255**.

7.3.3. Funkcje We/Wy

Waga wyposażona jest w dwa wejścia i trzy wyjścia.

W zakładce Parametry przycisk Funkcje We/wy uruchamia okno ustawień w którym użytkownik programu uzyskuje dostęp konfiguracji funkcji wejść i wyjść.



Rys. 15 Okno konfiguracji wejść / wyjść

- **Konfiguracja wejść**

Funkcje dostępne dla wejść :

Brak	Wejście nieaktywne
Tarowanie	Tarowanie platformy
Zerowanie	Zerowanie platformy
Start dozowania	Start procesu dozowania
Stop dozowania	Stop procesu dozowania

- **Konfiguracja wyjść**

Funkcje dostępne dla wyjść :

Brak	Wyjście nieaktywne
Stabilny	Stabilny wynik ważenia powyżej masy LO
MIN stabilny	Stabilny wynik ważenia powyżej masy LO oraz poniżej progu MIN
MIN	Niestabilny wynik ważenia powyżej masy LO poniżej progu MIN
OK stabilny	Stabilny wynik ważenia pomiędzy progami MIN, MAX
OK	Niestabilny wynik ważenia pomiędzy progami MIN, MAX

MAX stabilny	Stabilny wynik ważenia powyżej progu MAX
MAX	Niestabilny wynik ważenia powyżej progu MAX

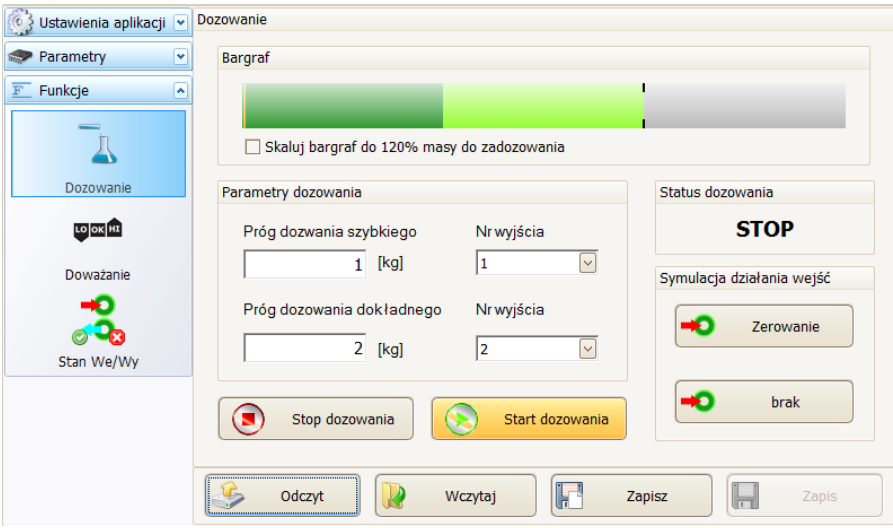
Uwaga:
Jeżeli ustawimy funkcję dla danego wyjścia i jednocześnie na tym samym wyjściu ustawiona będzie funkcja dozowania szybkiego lub dokładnego to podczas startu i trwania procesu dozowania wyjścia będą uruchamiane zgodnie z ustawieniami parametrów dozowania. Koniec procesu dozowania spowoduje przełączenie ustawionych funkcji na wyjścia.

7.4. Funkcje

W zakładce Funkcje ustawiamy funkcje dozowania, doważania, stan i symulacje wejść i wyjść.

7.4.1. Dozowanie

Zakładka Funkcje pod przyciskiem Dozowanie uruchamia okno ustawień dla procesu dozowania.

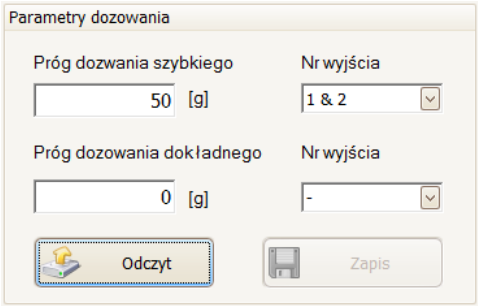


Rys. 16 Okno parametrów dozowania

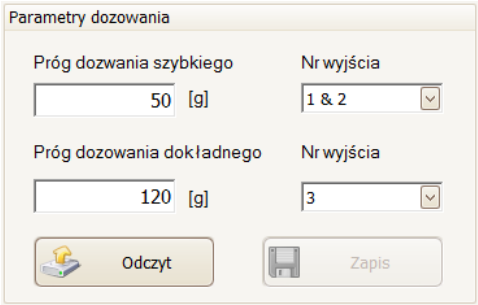
- **Bargraf**

W oknie dozowania znajduje się graficzny pasek ilustrujący wskazanie masy w zakresie ważenia wagi.

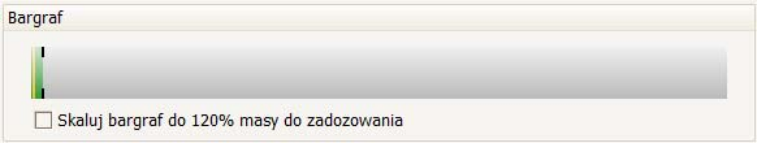
Po zaznaczeniu dodatkowej opcji bargraf jest skalowany w 120% skrajnego progu dozowania. Jeżeli próg dozowania dokładnego jest wyłączony wówczas bargraf skalowany jest względem progu szybkiego dozowania.



Rys. 17 Skalowanie barografu dla progu szybkiego dozowania



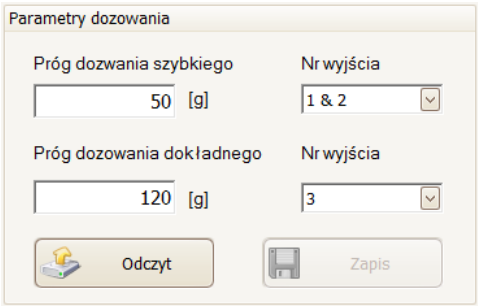
Rys. 18 Skalowanie barografu dla progu szybkiego i dokładnego dozowania



Rys. 19 Bargraf dla niewielkiej masy bez skalowania

Rys. 20 Bargraf dla tej samej masy z włączoną opcją skalowania

- **Parametry dozowania**



Rys. 21 Okno z ustawionymi parametrami dozowania

Proces dozowania może składać się z jednej lub dwóch faz w zależności od potrzeb.

Opis pól:

Próg dozowania szybkiego	Wartość masy dla której ustawiamy stan wysoki na wybranych wyjściach pierwszej fazy dozowania,
Nr wyjścia dozowania szybkiego	Wybór numeru wyjścia lub kilku wyjść przepisanych do pierwszej fazy dozowania,
Próg dozowania dokładnego	Wartość masy dla której ustawiamy stan wysoki na wybranych wyjściach drugiej fazy dozowania,
Nr wyjścia dozowania dokładnego	Wybór numeru wyjścia lub kilku wyjść przepisanych do drugiej fazy dozowania.

Dostępne wyjścia dla wybranej fazy dozowania:

1	Stan wysoki na pierwszym wyjściu kontaktronowym
2	Stan wysoki na drugim wyjściu kontaktronowym
3	Stan wysoki na trzecim wyjściu tranzystorowym
1 & 2	Włączenie pierwszego i drugiego wyjścia kontaktronowego
1 & 3	Włączenie pierwszego wyjścia kontaktronowego i trzeciego wyjścia tranzystorowego
2 & 3	Włączenie drugiego wyjście kontaktronowego i trzeciego wyjścia tranzystorowego
1 & 2 & 3	Stan wysoki dla wszystkich wyjść
-	Wyłączenie dozowania dla progu

- **Status dozowania**

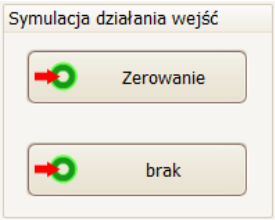
Okno statusu dozowania informuje nas o aktualnym stanie procesu dozowania.

Opis:

Status dozowania	Stan procesu dozowania: DOZOWANIE – dozowanie w trakcie realizacji PRZERWANE – przerwanie dozowania po wciśnięciu przycisku stop dozowania. STOP – zatrzymanie dozowania, ZAKOŃCZONE – zakończenie dozowania.

- **Symulacja działania wejść**

Symulacja wejść pozwala na zasymulowanie działania funkcji przypisanej dla określonego wejścia. Pierwsze wejście to górny przycisk a dolny przycisk symuluje działanie funkcji przypisanej dla drugiego wejścia.

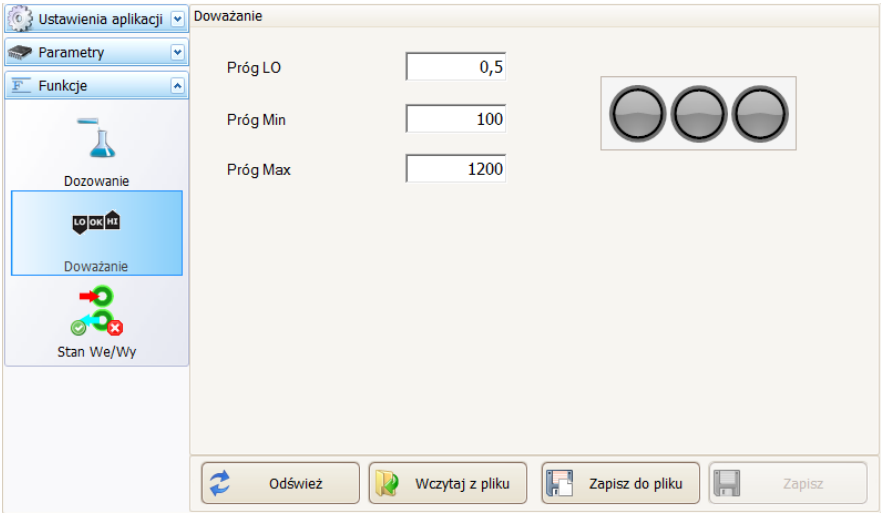


- **Symulacja dozowania**

  W dolnej części okna umieszczone zostały przyciski startu i stopu dozowania niezależne od funkcji przypisanych na wejściach, które umożliwiają uruchomienie i zatrzymanie dozowania.

7.4.2. Doważanie

Po uruchomieniu opcji Funkcje i wciśnięciu przycisku Doważanie uruchamiane jest okno ustawień doważania.



Rys. 22 Okno parametrów doważania

Opis pól:

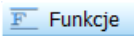
Próg LO	Wyjście zasygnalizuje MIN, OK, MAX powyżej wartości progu LO netto
Próg Min	Wartość masy netto poniżej której sygnalizowany jest próg MIN, powyżej OK
Próg Max	Wartość masy netto poniżej której sygnalizowany jest próg OK., powyżej MAX

Sygnalizacja funkcji w progach:

	MIN
	OK
	MAX

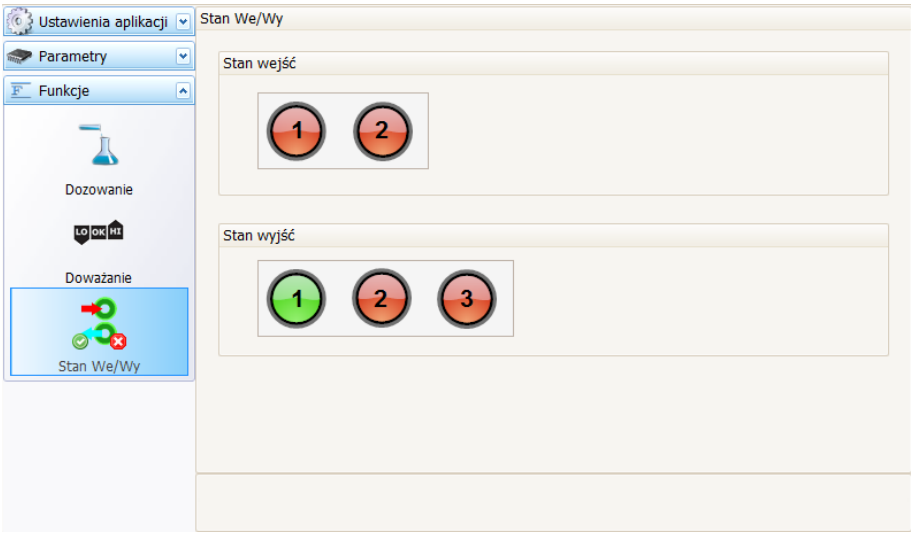
Uwaga:
Sygnalizacja doważania w programie dostępna po ustawieniu funkcji do wyjść.

7.4.3. Stan wejść/wyjść

Po uruchomieniu opcji 

i wciśnięciu przycisku

uruchamiane jest okno sygnalizacji wejść i wyjść oraz ustawiania stanu wyjść.



Rys. 23 Okno stanów wejść i wyjść

Numery wejść / wyjść w programie są zgodne z numeracją w module.

	Aktywne wejście / wyjście (stan wysoki)
	Nieaktywne wejście / wyjście (stan niski)

Symulacja działania wyjścia jest możliwa po wciśnięciu numeru wyjścia, które natychmiast zostanie aktywowane, pod warunkiem, że nie została przypisana żadna funkcja do tego wyjścia.

Symulacja działania wejść jest dostępna w oknie dozowania.

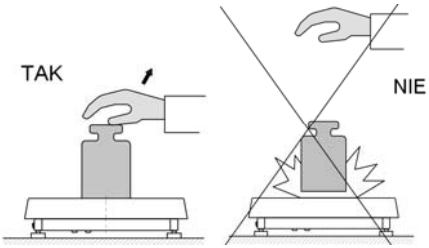
8. WAŻENIE

Na szalce wagi umieść ważony ładunek. Gdy wyświetli się znacznik ◣◢, można odczytać wynik ważenia.

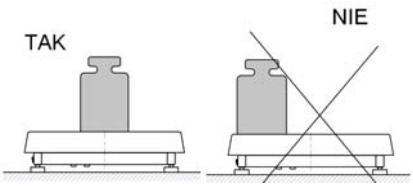
8.1. Warunki użytkowania

W celu zapewnienia długotrwałego okresu użytkowania i prawidłowych pomiarów mas ważonych ładunków należy:

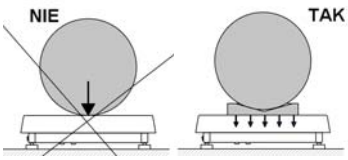
- Szalkę wagi obciążać spokojnie i bezudarowo:



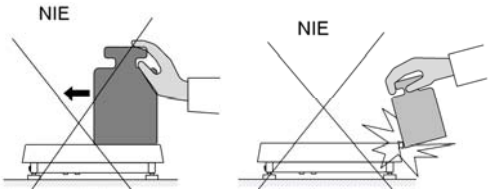
- Ładunki na szalce rozmieszczać centralnie (błędy niecentrycznego ważenia określa norma PN-EN 45501 pkt 3.5 i 3.6.2):



- Nie obciążać szalki siłą skupioną:



- Unikać bocznych obciążeń wagi, w szczególności bocznych udarów:



8.2. Zerowanie wagi

W celu wyzerowania wskazania masy w programie **„MwManager”** w oknie wagowym (na górze z prawej strony), wciśnij przycisk lub wywołać funkcję zerowania.
Na wyświetlaczu pojawi się wskazanie masy równe zero oraz pojawią się symbole: →0← i ◣◢.

Wyzerowanie jest jednoznaczne z wyznaczeniem nowego punktu zerowego traktowanego przez wagę jako dokładne zero. Zerowanie jest możliwe tylko przy stabilnych stanach wyświetlacza.

Zerowanie możemy wykonać przy użyciu zewnętrznego przycisku podłączonego do wejścia skonfigurowanego na funkcję zerowania.

Uwaga:
Zerowanie stanu wyświetlacza możliwe jest tylko w zakresie do ***±2%*** *obciążenia maksymalnego wagi. Jeżeli wartość zerowana będzie większa niż* ***±2%*** *obciążenia maksymalnego wyświetlacz pokaże komunikat* ***Err2****. Procedura definiowania wejść - przycisków jest opisana w pkt. 7.3.3 instrukcji.*

8.3. Tarowanie wagi

Dla wyznaczenia masy netto należy położyć opakowanie ładunku i po ustabilizowaniu się wskazania - nacisnąć przycisk lub wywołać funkcję tarowania. Na wyświetlaczu pojawi się wskazanie masy równe zero oraz pojawią się symbole: ***Net*** i ◣◢. Waga została wytarowana.

Przy używaniu funkcji tarowania należy zwracać uwagę, aby nie przekroczyć maksymalnego zakresu pomiarowego wagi. Po zdjęciu ładunku i opakowania na wyświetlaczu wyświetli się wskazanie równe sumie wytarowanych mas ze znakiem minus.

Tarowanie możemy wykonać za pomocą przycisku zewnętrznego podłączonego do wejścia skonfigurowanego na funkcję tarowania.

Uwaga:
Procesu tarowania nie można wykonywać, gdy na wyświetlaczu wagi jest ujemna wartość masy lub zerowa wartość masy. W takim przypadku wyświetlacz wagi pokaże komunikat ***Err3****.*

Procedura definiowania wejść - przycisków jest opisana w pkt. 7.3.3 instrukcji.

8.4. Ważenie dla wag dwuzakresowych

Przejście z ważenia w **I zakresie** do ważenia w **II zakresie** następuje automatycznie bez udziału operatora (po przekroczeniu Max **I zakresu**).

Ważenie w II zakresie jest sygnalizowane wyświetlaniem przez wagę znacznika →|2|← w górnym lewym rogu wyświetlacza. Po zdjęciu obciążenia waga wraca do zera. Ważenie odbywa się z dokładnością **II zakresu** do momentu powrotu do zera.

Rys. 24 Okno wagowe w drugim zakresie

Powrót z ważenia w **II zakresie** do ważenia w **I zakresie** następuje automatycznie po zdjęciu obciążenia z szalki i wejściu wagi w strefę AUTOZERA – zapali się symbol -0-. Wtedy zostanie wygaszony symbol drugiego zakresu i waga wróci do ważenia z dokładnością **I zakresu**.

8.5. Zmiana jednostki ważenia

Zmiana jednostki ważenia jest możliwa w oknie wagowym programu **„MwManager”**, poprzez naciśnięcie przycisku Zmień.

Rys. 25 Okno przy zmienionej jednostce bieżącej

Możliwości wyboru:

- Gdy jednostką główną jest [kg], użytkownik ma do wyboru następujące jednostki: [kg, lb, oz, ct, N, g] *dla wag legalizowanych [lb, oz, N] niedostępne*;
- Gdy jednostką główną jest [g], użytkownik ma do wyboru następujące jednostki: [g, kg, lb, oz, ct, N] *dla wag legalizowanych [lb, oz, N] niedostępne*.

9. PARAMETRY WAGOWE

Użytkownik może przystosować wagę do zewnętrznych warunków środowiskowych (stopień filtrów) lub własnych potrzeb (działanie autozero) a także określać minimalną masę dla działania funkcji w wadze.

Parametry te znajdują się w zakładce Parametry > Parametry użytkownika.

Wykaz parametrów wagowych:

- Autozerowanie,
- Filtr mediany,
- Filtr.

9.1. Funkcja autozero

Dla zapewnienia dokładnych wskazań wagi wprowadzono programową funkcję „AUTOZERO”. Zadaniem tej funkcji jest automatyczna kontrola i korekta zerowego wskazania wagi.

Gdy funkcja jest aktywna następuje porównywanie kolejnych wyników w stałych odstępach czasu. Jeżeli te wyniki będą różnić się o wartość mniejszą niż zadeklarowany zakres AUTOZERA np. 1 działka, to waga automatycznie wyzeruje się oraz zostaną wyświetlone znaczniki wyniku stabilnego – i wskazania zerowego – →0←.

Gdy funkcja AUTOZERA jest włączona wtedy każdy pomiar rozpoczyna się zawsze od dokładnego zera. Istnieją jednak szczególne przypadki, w których funkcja ta przeszkadza w pomiarach. Przykładem tego może być bardzo powolne umieszczanie ładunku na szalce wagi (np. wsypywanie ładunku) w takim przypadku układ korygowania wskazania zerowego może skorygować również wskazania rzeczywistej masy ładunku.

Procedura:

- Wejdź w okno parametrów użytkownika Parametry użytkownika, wybierz parametr **<Autozerowanie>** a następnie ustaw odpowiednią wartość.

Dostępne wartości:

NIE - funkcja autozera wyłączona
TAK - funkcja autozera włączona

9.2. Filtr mediany

Zadaniem filtru medianowego jest eliminowanie krótkotrwałych zakłóceń impulsowych (np. udary mechaniczne).

Procedura:

- Wejdź w grupę parametrów użytkownika

, wybierz parametr **<Filtr Mediany>** a następnie ustaw odpowiednią wartość.

Dostępne wartości:

Brak - działanie filtru medianowego wyłączone
0.5, 1, 1.5, 2, 2.5 - działanie filtru medianowego włączone

9.3. Filtr

Zadaniem filtru średniej kroczącej jest przystosowanie wagi do zewnętrznych warunków środowiskowych.

Procedura:

- Wejdź w grupę parametrów użytkownika

, wybierz parametr **<Filtr>** a następnie ustaw odpowiednią wartość.

Dostępne wartości:

Brak, B. Szybki, Szybki, Średni, Wolny

Uwaga:
Im wyższy stopień filtrowania tym dłuższy czas stabilizacji wyniku ważenia.

10. DOWAŻANIE

Doważanie to funkcja polegająca na precyzyjnym zważeniu próbki dla której określono dolną i górna granicę ważenia tzw. progi doważania (LO - masa próbki za mała, HI - masa próbki za duża, OK - masa próbki poprawna).

Takie rozwiązanie programowe to dobry sposób dla szybkiej oceny masy próbki bez konieczności ciągłego nadzorowania wyniku ważenia ponieważ kolejne stany (LO, OK, HI) mają swoje graficzne interpretacje prezentowane na wyświetlaczu wagi.

Stany te są prezentowane poprzez sygnalizację świetlną lub sterowanie układów urządzeń zewnętrznych.

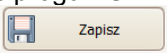
Rys. 26 Ilustracja zakresu stanów dla funkcji doważania

Uwaga:
Opis sposobu uruchamiania funkcji doważania oraz jej sygnalizacja został opisany w punkcie 7.4.2 instrukcji.

10.1. Próg LO

Parametr **<Próg LO>** określa wartość masy netto na wyświetlaczu od której uruchomione są wyjścia dla stanów MIN, OK, MAX.

Procedura:

- Po wejściu w parametr **<Próg Lo>,** wprowadź wartość progu **LO** i naciśnij przycisk **Enter**, zapisz za pomocą przycisku 

wprowadzone zmiany do stałej pamięci modułu wagowego.

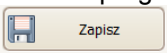
10.2. Próg MIN/MAX

Parametr **<Próg MIN>** określa w funkcji doważania próg masy netto dla której przełączany jest stan pomiędzy MIN a OK.

Parametr **<Próg MAX>** określa w funkcji doważania próg masy netto dla której przełączany jest stan pomiędzy OK a MAX.

Sygnalizacja wyjść zostaje uruchomiona powyżej ustawionej wartości **PROGU LO** netto.

Procedura:

- Po wejściu w parametr **<Próg MIN>** czy **<Próg MAX>,** wprowadź wartość progu i naciśnij przycisk **Enter**, zapisz za pomocą przycisku 

wprowadzone zmiany do stałej pamięci modułu wagowego.

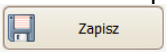
11. DOZOWANIE

Dozowanie to funkcja polegająca na precyzyjnym odmierzeniu ładunku do wartości zadanej.

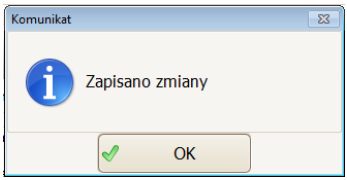
Parametr **<Próg dozowania szybkiego>** oznacza w szybkim dozowaniu (zgrubnym) wartość masy netto dla której jedno lub kilka wyjść jest włączone.

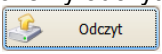
Parametr **<Próg dozowania wolnego>** oznacza w wolnym dozowaniu (dokładnym) wartość masy netto dla której jedno lub kilka wyjść jest włączone.

Procedura:

- Po wejściu w parametr **<Próg dozowania szybkiego>** lub **<Próg dozowania wolnego>,** wprowadź wartość progu i naciśnij przycisk **Enter**, za pomocą przycisku 

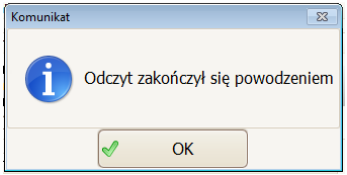
, zapisz wprowadzone zmiany.
- Zmiany zostaną potwierdzone komunikatem:



- Jeżeli zostaną wprowadzone zmiany w wartościach progów i jednocześnie nie zapisane to możemy odczytać aktualne ustawienia za pomocą przycisku 

.

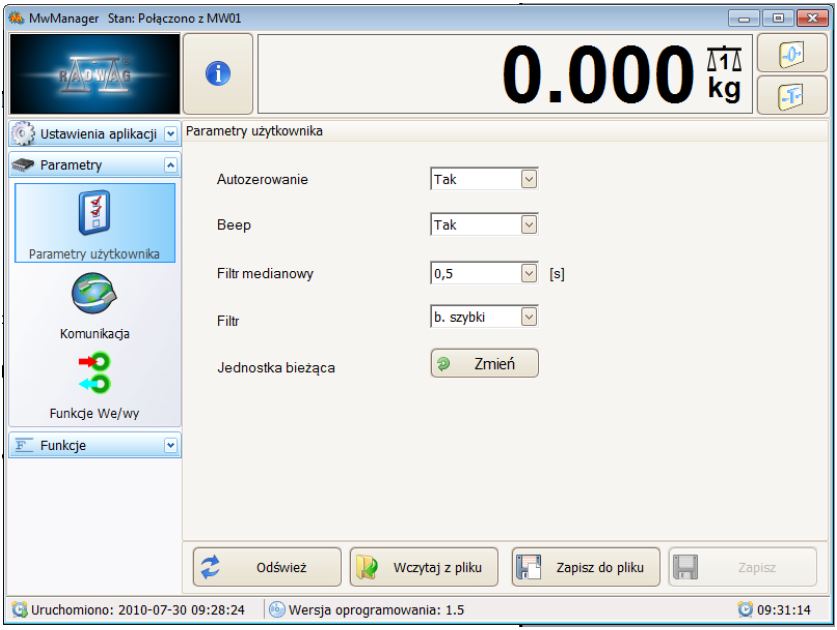
- Odczyt zostanie potwierdzony komunikatem:



Uwaga:
Opis funkcji dozowania oraz znaczenie parametrów zostało opisane w punkcie 7.4.1 instrukcji.

12. PARAMETRY W PLIKU

Program **„MwManager”** posiada możliwość zapisu ustawionych parametrów do pliku o formacie ***.sav**. Funkcję tą możemy wykorzystać w celu zapisania ustawień wagi jako kopii bezpieczeństwa, która posłuży nam w przypadku awarii wagi oraz dalszego wykorzystania parametrów przy konfiguracji większej liczby wag.



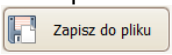
Rys. 27 Przykładowe okno, w którym dostępna jest opcja zapisu i odczytu z pliku.

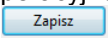
Format pliku:

MW01_(numer fabryczny)_RR-MM-DD_HH-MM.sav

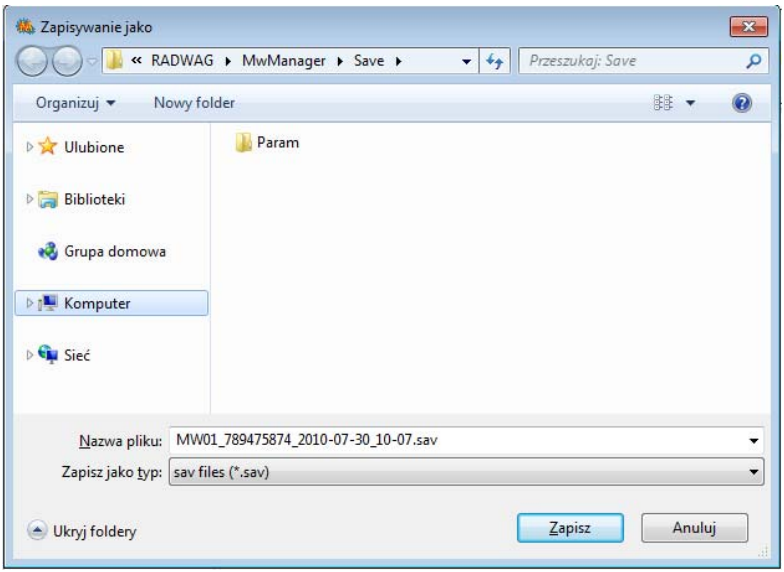
12.1. Zapis do pliku

Procedura:

- Po ustawieniu parametrów wagi, w celu zapisania ich do pliku wciskamy przycisk 

.
- Następnie w oknie systemu operacyjnego wybieramy miejsce zapisu pliku oraz wciskamy przycisk 

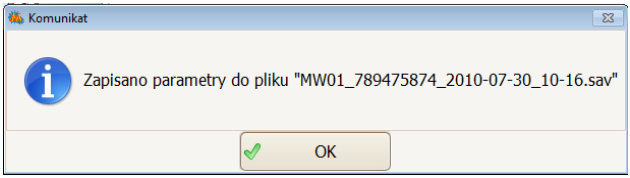
.



Rys. 28 Okno systemowe „Zapisywanie jako”

Domyślne miejsce zapisu: **C:\Program Files\RADWAG\MwManager\ Save**

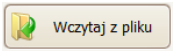
- Prawidłowo zapisane parametry spowodują wyświetlenie poniższego komunikatu:

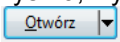


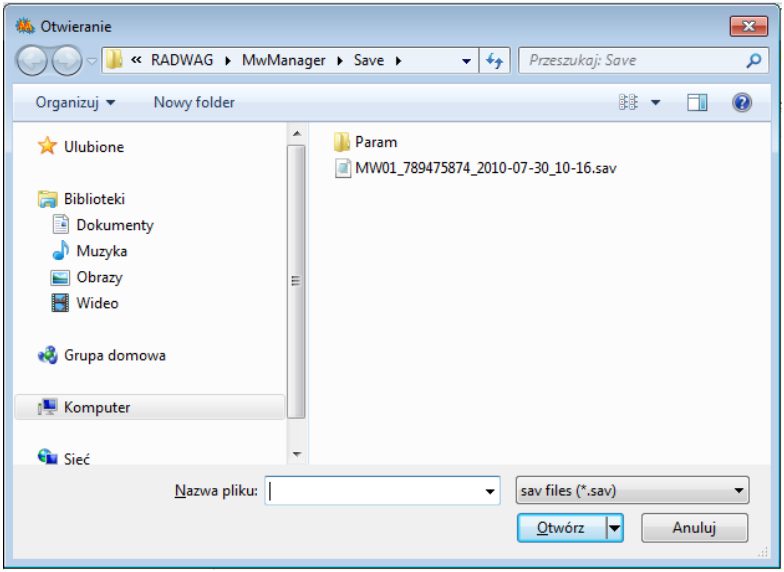
Uwaga:
Wygląd okna systemowego zależy od wersji zainstalowanego systemu operacyjnego i może być różny od Rys.28.

12.2. Wczytanie z pliku

Procedura:

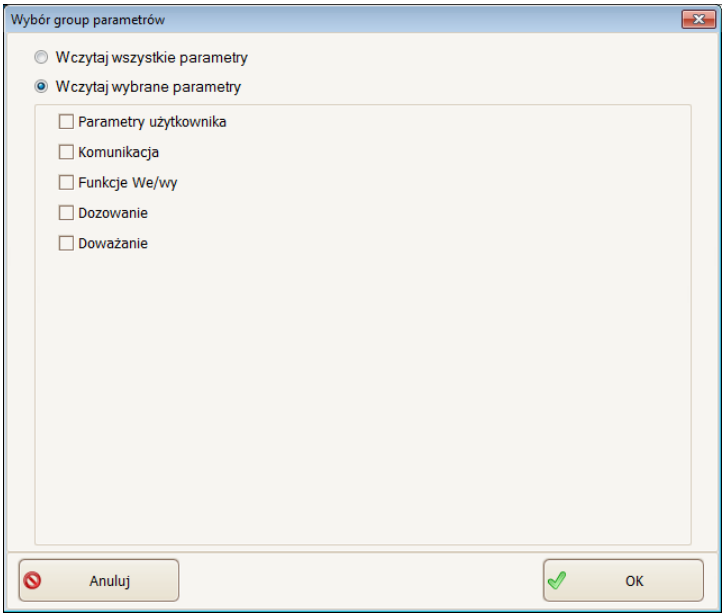
- W celu wczytania parametrów wciskamy przycisk 

,
- Dalej w oknie systemowym, patrz rys 29, wybieramy plik wcześniej zapisany oraz wciskamy przycisk 



Rys. 29 Okno systemowe „Otwieranie”

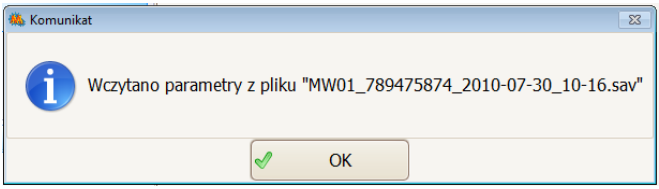
- Następnie w oknie wczytywania grup parametrów zaznaczamy wszystkie lub wybrane parametry do wczytania wagi.



Rys.30 Okno wyboru grup parametrów.

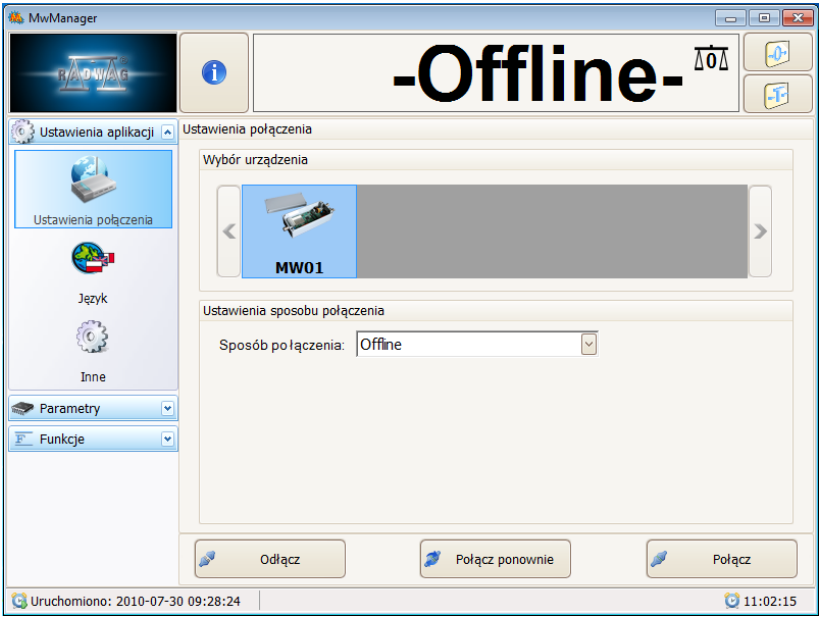
Wybrane parametry zostały pogrupowane zgodnie z ich lokalizacją w głównym menu programu.

- Prawidłowo wczytane parametry zostaną potwierdzone poniższym komunikatem:



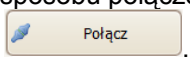
13. TRYB OFFLINE

Tryb **Offline** umożliwia uruchomienie wybranych opcji programu bez podłączonej bezpośrednio wagi. Ten sposób połączenia w programie został stworzony w celu zapisania niezbędnych parametrów bez konieczności łączenia się fizycznie z urządzeniem.



Rys.31 Widok okna uruchamiania trybu Offline.

Procedura:

- Po uruchomieniu programu wchodzimy w ustawienia połączenia i w opcjach sposobu połączenia wybieramy **Offline**, wciskamy następnie przycisk 

.
- W oknie wagowym wyświetlony zostanie komunikat zgodnie z rys. 31.
- Ustaw interesujące cię parametry oraz zapisz konfigurację do pliku, opis w punkcie 12.1.

14. PROTOKÓŁ KOMUNIKACYJNY

14.1. Informacje podstawowe

A. Znakowy protokół komunikacyjny „moduł wagowy - terminal” przeznaczony jest do komunikacji między modułem wagowym a urządzeniem zewnętrznym przy pomocy interfejsów: RS232, RS485, Ethernet;
B. Protokół składa się z komend przesyłanych z urządzenia zewnętrznego do modułu wagowego i odpowiedzi z modułu wagowego do urządzenia;
C. Odpowiedzi są wysyłane z modułu wagowego każdorazowo po odebraniu komendy jako reakcja na daną komendę;
D. Przy pomocy komend składających się na protokół komunikacyjny można uzyskiwać informacje o stanie urządzenia jak i wpływać na jego działanie, np. możliwe jest: otrzymywanie z modułu wagowego wyników ważenia, kontrolowanie okna wyświetlacza masy, itp.

14.2. Zestaw rozkazów obsługiwanych przez moduł wagowy

Rozkaz	Opis komendy
Z	Zeruj
T	Taruj
OT	Podaj wartość tary
UT	Ustaw tarę
S	Podaj wynik stabilny w jednostce podstawowej
SI	Podaj wynik natychmiast w jednostce podstawowej
SU	Podaj wynik stabilny w jednostce aktualnej
SUI	Podaj wynik natychmiast w jednostce aktualnej
C1	Włącz transmisję ciągłą w jednostce podstawowej
C0	Wyłącz transmisję ciągłą w jednostce podstawowej
CU1	Włącz transmisję ciągłą w jednostce aktualnej
CU0	Wyłącz transmisję ciągłą w jednostce aktualnej
DH	Ustaw dolny próg doważania
UH	Ustaw górny próg doważania
ODH	Podaj wartość dolnego progu doważania
OUH	Podaj wartość górnego progu doważania
PC	Wyślij wszystkie zaimplementowane komendy

Uwaga:

1. *Każdy rozkaz musi zostać zakończony znakami CR LF;*
2. *Wysyłając do modułu wagowego kolejne polecenia bez oczekiwania na odpowiedzi należy liczyć się z tym, że urządzenie może zgubić niektóre z nich. Najlepszym rozwiązaniem jest wysyłanie kolejnych komend po otrzymaniu odpowiedzi na poprzednie.*

14.3. Format odpowiedzi na pytanie z komputera

Moduł wagowy po przyjęciu rozkazu odpowiada:

XX_A CR LF	komenda zrozumiana, rozpoczęto wykonywanie
XX_D CR LF	zakończono komendę (występuje tylko po XX_A)
XX_I CR LF	komenda zrozumiana, ale w danym momencie niedostępna
XX _ ^ CR LF	komenda zrozumiana, ale wystąpiło przekroczenie zakresu max
XX _ v CR LF	komenda zrozumiana, ale wystąpiło przekroczenie zakresu min
XX _ OK CR LF	komendę wykonano
ES_CR LF	komenda niezrozumiana
XX _ E CR LF	przekroczony limit czasu przy oczekiwaniu na wynik stabilny (limit czasowy jest parametrem charakterystycznym modułu wagowego)

XX - w każdym przypadku jest nazwą wysłanego rozkazu
_ - reprezentuje znak odstępu (spacji)

14.4. Opis komend

14.4.1. Zerowanie

Składnia: **Z CR LF**

Możliwe odpowiedzi:

Z_A CR LF - komenda zrozumiana, rozpoczęto wykonywanie
Z_D CR LF - zakończono komendę

Z_A CR LF - komenda zrozumiana, rozpoczęto wykonywanie
Z_^ CR LF - komenda zrozumiana, ale wystąpiło przekroczenie zakresu zerowania

Z_A CR LF - komenda zrozumiana, rozpoczęto wykonywanie
Z_E CR LF - przekroczony limit czasu przy oczekiwaniu na wynik stabilny

Z_I CR LF - komenda zrozumiana, ale w danym momencie niedostępna

14.4.2. Tarowanie

Składnia: **T CR LF**

Możliwe odpowiedzi:

T_A CR LF - komenda zrozumiana, rozpoczęto wykonywanie
T_D CR LF - zakończono komendę

T_A CR LF - komenda zrozumiana, rozpoczęto wykonywanie
T_v CR LF - komenda zrozumiana, ale wystąpiło przekroczenie zakresu tarowania

T_A CR LF - komenda zrozumiana, rozpoczęto wykonywanie
T_E CR LF - przekroczony limit czasu przy oczekiwaniu na wynik stabilny

T_I CR LF - komenda zrozumiana, ale w danym momencie niedostępna

14.4.3. Podaj wartość tary

Składnia: **OT CR LF**

Odpowiedź: **OT_TARA CR LF** - komenda wykonana

Format odpowiedzi:

1	2	3	4-12	13	14	15	16	17	18	19
O	T	spacja	tara	spacja	jednostka			spacja	CR	LF

Tara - 9 znaków z wyrównaniem do prawej
Jednostka - 3 znaki z wyrównaniem do lewej

Uwaga:
Wartość tary jest podawana zawsze w jednostce kalibracyjnej.

14.4.4. Ustaw tarę

Składnia: **UT_TARA CR LF**, gdzie **TARA** - wartość tary

Możliwe odpowiedzi:

UT_OK CR LF - komenda wykonana
UT_I CR LF - komenda zrozumiana, ale w danym momencie niedostępna
ES CR LF - komenda niezrozumiana (nieprawidłowy format tary)

Uwaga:
W formacie tary należy używać kropki jako znacznika miejsc po przecinku.

14.4.5. Podaj wynik stabilny w jednostce podstawowej

Składnia: **S CR LF**

Możliwe odpowiedzi:

S_A CR LF - komenda zrozumiana, rozpoczęto wykonywanie
S_E CR LF - przekroczony limit czasu przy oczekiwaniu na wynik stabilny

S_A CR LF - komenda zrozumiana, rozpoczęto wykonywanie
S_I CR LF - komenda zrozumiana, ale w danym momencie niedostępna

S_A CR LF - komenda zrozumiana, rozpoczęto wykonywanie
RAMKA MASY - zwracana jest wartość masy w jednostce podstawowej

Format ramki masy jaką odpowiada moduł wagowy:

1	2-3	4	5	6	7-15	16	17	18	19	20	21
S	spacja	znak stabilności	spacja	znak	masa	spacja	jednostka			CR	LF

Przykład:
S CR LF – rozkaz z komputera
S _ A CR LF - komenda zrozumiana i rozpoczęto jej wykonywanie
S _ _ _ _ - _ _ _ _ _ _ 8 . 5 _ g _ _ CR LF - komenda wykonana, zwracana jest wartość masy w jednostce podstawowej.

14.4.6. Podaj wynik natychmiast w jednostce podstawowej

Składnia: **SI CR LF**

Możliwe odpowiedzi:

SI_I CR LF - komenda zrozumiana, ale w danym momencie niedostępna
RAMKA MASY - zwracana jest ramka masy w jednostce podstawowej

Format ramki masy jaką odpowiada moduł wagowy:

1	2	3	4	5	6	7-15	16	17	18	19	20	21
S	I	spacja	znak stabilności	spacja	znak	masa	spacja	jednostka			CR	LF

Przykład:

S I CR LF – rozkaz z komputera
S I _ ? _ _ _ _ _ _ _ 1 8 . 5 _ k g _ CR LF - komenda wykonana, zwracana jest wartość masy w jednostce podstawowej natychmiast

14.4.7. Podaj wynik stabilny w jednostce aktualnej

Składnia: **SU CR LF**

Możliwe odpowiedzi:

SU_A CR LF - komenda zrozumiana, rozpoczęto wykonywanie
SU_E CR LF - przekroczony limit czasu przy oczekiwaniu na wynik stabilny

SU_A CR LF - komenda zrozumiana, rozpoczęto wykonywanie
SU_I CR LF - komenda zrozumiana, ale w danym momencie niedostępna

SU_A CR LF - komenda zrozumiana, rozpoczęto wykonywanie
RAMKA MASY - zwracana jest wartość masy w jednostce podstawowej

Format ramki masy jaką odpowiada moduł wagowy:

1	2	3	4	5	6	7-15	16	17	18	19	20	21
S	U	spacja	znak stabilności	spacja	znak	masa	spacja	jednostka			CR	LF

Przykład:

S U CR LF – rozkaz z komputera
S U _ A CR LF - komenda zrozumiana i rozpoczęto jej wykonywanie
S U _ _ _ - _ _ 1 7 2 . 1 3 5 _ N _ _ CR LF - komenda wykonana, zwracana jest wartość masy w jednostce aktualnie używanej.

14.4.8. Podaj wynik natychmiast w jednostce aktualnej

Składnia: **SUI CR LF**

Możliwe odpowiedzi:

SUI_I CR LF - komenda zrozumiana, ale w danym momencie niedostępna
RAMKA MASY - zwracana jest ramka masy w jednostce podstawowej

Format ramki masy jaką odpowiada moduł wagowy:

1	2	3	4	5	6	7-15	16	17	18	19	20	21
S	U	I	znak stabilności	spacja	znak	masa	spacja	jednostka			CR	LF

Przykład:

S U I CR LF – rozkaz z komputera
S U I ? _ - _ _ _ 5 8 . 2 3 7 _ k g _ CR LF - komenda wykonana, zwracana jest wartość masy w jednostce podstawowej
Gdzie: **_** - spacja

14.4.9. Włącz transmisję ciągłą w jednostce podstawowej

Składnia: **C1 CR LF**

Możliwe odpowiedzi:

C1_I CR LF - komenda zrozumiana, ale w danym momencie niedostępna
C1_A CR LF - komenda zrozumiana, rozpoczęto wykonywanie
RAMKA MASY - zwracana jest wartość masy w jednostce podstawowej

Format ramki masy jaką odpowiada moduł wagowy:

1	2	3	4	5	6	7-15	16	17	18	19	20	21
S	I	spacja	znak stabilności	spacja	znak	masa	spacja	jednostka			CR	LF

14.4.10. Wyłącz transmisję ciągłą w jednostce podstawowej

Składnia: **C0 CR LF**

Możliwe odpowiedzi:

C0_I CR LF - komenda zrozumiana, ale w danym momencie niedostępna
C0_A CR LF - komenda zrozumiana i wykonana

14.4.11. Włącz transmisję ciągłą w jednostce aktualnej

Składnia: **CU1 CR LF**

Możliwe odpowiedzi:

CU1_I CR LF - komenda zrozumiana, ale w danym momencie niedostępna
CU1_A CR LF - komenda zrozumiana, rozpoczęto wykonywanie
RAMKA MASY - zwracana jest wartość masy w jednostce aktualnej

Format ramki masy jaką odpowiada moduł wagowy:

1	2	3	4	5	6	7-15	16	17	18	19	20	21
S	U	I	znak stabilności	spacja	znak	masa	spacja	jednostka			CR	LF

14.4.12. Wyłącz transmisję ciągłą w jednostce aktualnej

Składnia: **CU0 CR LF**

Możliwe odpowiedzi:

CU0_I CR LF - komenda zrozumiana, ale w danym momencie niedostępna
CU0_A CR LF - komenda zrozumiana i wykonana

14.4.13. Ustaw dolny próg doważania

Składnia: **DH_XXXXX CR LF**, gdzie **XXXXX** - format masy

Możliwe odpowiedzi:

DH_OK CR LF - komenda wykonana
ES CR LF - komenda niezrozumiana (nieprawidłowy format masy)

14.4.14. Ustaw górny próg doważania

Składnia: **UH_XXXXX CR LF**, gdzie **XXXXX** - format masy

Możliwe odpowiedzi:

UH_OK CR LF - komenda wykonana
ES CR LF - komenda niezrozumiana (nieprawidłowy format masy)

14.4.15. Podaj wartość dolnego progu doważania

Składnia: **ODH CR LF**

Odpowiedź: **DH_MASA CR LF** - komenda wykonana

Format odpowiedzi:

1	2	3	4-12	13	14	15	16	17	18	19
D	H	spacja	masa	spacja	jednostka			spacja	CR	LF

Masa - 9 znaków z wyrównaniem do prawej
Jednostka - 3 znaki z wyrównaniem do lewej

14.4.16. Podaj wartość górnego progu doważania

Składnia: **OUH CR LF**

Odpowiedź: **UH_MASA CR LF** - komenda wykonana

Format odpowiedzi:

1	2	3	4-12	13	14	15	16	17	18	19
U	H	spacja	masa	spacja	jednostka			spacja	CR	LF

Masa - 9 znaków z wyrównaniem do prawej
Jednostka - 3 znaki z wyrównaniem do lewej

14.4.17. Wyślij wszystkie zaimplementowane komendy

Składnia: **PC CR LF**

Odpowiedź:

PC_A_"Z,T,S,SI,SU,SUI,C1,C0,CU1,CU0,DH,ODH,UH,OUH,OT,UT,PC"
- komenda wykonana, moduł wagowy wysłał wszystkie zaimplementowane komendy.

15. MODUŁ KOMUNIKACJI PROFIBUS

Moduł MW-01 wer2 dla PROFIBUS wyposażony jest w gniazdo wejściowe oraz wyjściowe. Na gnieździe wyjściowym dostępne jest napięcie zasilania 5VDC niezbędne do prawidłowej pracy terminatora. Gniazda są w standardzie M12 5 pin z kodowaniem B (do PROFIBUS DP).

Topologia gniazd:

PROFIBUS IN (męskie)		Pin1 – NC Pin2 – A Pin3 – NC Pin4 – B Pin5 – NC
PROFIBUS OUT (żeńskie)		Pin1 - +5V Pin2 – A Pin3 – GND Pin4 – B Pin5 – NC

15.1. Informacje podstawowe

Moduł komunikacji Profibus zapewnia wymianę danych pomiędzy nadrzędnym urządzeniem sterującym (master) a modułem wagowym MW-01 (slave) zgodnie z protokołem Profibus DP.

Jednostka nadrzędna (master):

- odczytuje cyklicznie sygnały modułu MW-01,
- zapisuje cyklicznie stany modułu MW-01.

Funkcjonalność komunikacji Profibus z modułem MW-01 zapewnia:

- Odczyt masy z moduł
- Tarowanie modułu
- Zerowanie modułu
- Odczyt statusu modułu
- Odczyt aktualnej jednostki masy
- Ustawienie i odczyt wartości tary
- Ustawienie i odczyt wartości progu **LO**
- START / STOP procesu dozowania
- Ustawienie i odczyt wartości progu dozowania szybkiego
- Ustawienie i odczyt wartości progu dozowania wolnego
- Ustawienie stanu wyjść
- Odczyt statusu procesu dozowania
- Odczyt stanu wejść
- Ustawienie i odczyt wartości progu **Min**
- Ustawienie i odczyt wartości progu **Max**

15.2. Adresowanie urządzenia w sieci Profibus

Adres modułu wagowego MW-01 w sieci Profibus należy ustawić zgodnie ze specyfikacją adresowania modułu. (Patrz. pkt. 7.3.2 instrukcji – „Ustawienia komunikacji"). W polu ***adres modułu*** ustawiamy adres urządzenia odpowiedniego dla sieci Profibus.

15.3. Mapa pamięci

15.3.1. Adres wyjściowy

Adres / Offset	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	M	M	M	M	T	T	T	T	J	J
1	S	S	LO	LO	LO	LO	-	-	-	-
2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
6	-	-	-	-	ST	ST	SW	SW	MIN	MIN
7	MIN	MIN	MAX	MAX	MAX	MAX	DS	DS	DS	DS
8	DW	DW	DW	DW	-	-	-	-	-	-
9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Tab. 1

M - Masa dla platformy, 4 bajty, float
T - Tara dla platformy, 4 bajty, float
J - Jednostka aktualna dla platformy, 2 bajty, word
S - Status dla platformy, 2 bajty, word
LO - Próg Lo dla platformy, 4 bajty, float
ST - Status procesu, 2 bajty, word
SW - Stany wejść, 2 bajty, word
MIN - Próg MIN, 4 bajty, float
MAX - Próg MAX, 4 bajty, float
DS - Próg dozowania szybkiego, 4 bajty, float
DW - Próg dozowania wolnego, 4 bajty, float

15.3.2. Adres wejściowy

Adres / Offset	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	C	C	CP	CP	-	-	T	T	T	T
1	LO	LO	LO	LO	SW	SW	MIN	MIN	MIN	MIN
2	MAX	MAX	MAX	MAX	DS	DS	DS	DS	DW	DW
3	DW	DW	-	-	-	-	-	-	-	-
4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Tab. 2

C - komenda, 2 bajty, word
CP - komenda z parametrem, 2 bajty, word
T - Tara dla platformy, 4 bajty, float
LO - Próg Lo dla platformy, 4 bajty, float
SW - Stany wyjść, 2 bajty, word
MIN - Próg MIN, 4 bajty, float
MAX - Próg MAX, 4 bajty, float
DS - Próg dozowania szybkiego, 4 bajty, float
DW - Próg dozowania wolnego, 4 bajty, float

15.4. Opis zmiennych

15.4.1. Zmienne wyjściowe

Odczyt zmiennych wyjściowych pozwala uzyskać informacje o stanie urządzenia.

Uwaga:
Wszystkie wartości wyjściowe, z wyjątkiem masy, są wyświetlane w jednostce kalibracyjnej.

Nazwa zmiennej wyjściowej	adres	długość[słowa]	typ danych
masa	0	2	float
tara	4	2	float
jednostka	8	1	word

status	10	1	word
LO	12	2	float
status procesu	64	1	word
stan wejść	66	1	word
MIN	68	2	float
MAX	72	2	float
próg dozowania szybkiego	76	2	float
próg dozowania wolnego	80	2	float

Tab. 3

- **masa** – zwraca wartość masy w aktualnej jednostce
- **tara** – zwraca wartość tary w jednostce kalibracyjnej
- **jednostka** – określa aktualną (wyświetlaną) jednostkę masy

Nr bitu / jednostka		B5	B4	B3	B2	B1	B0	Dec
g	gram	0	0	0	0	0	**1**	1
kg	kilogram	0	0	0	0	**1**	0	2
ct	karat	0	0	0	**1**	0	0	4
lb	funt	0	0	**1**	0	0	0	8
oz	uncja	0	**1**	0	0	0	0	16
N	Newton	**1**	0	0	0	0	0	32

- **status** – określa stan wagi

bit statusu	zadanie	Dec
0	pomiar prawidłowy(waga nie zgłasza błędu)	1
1	pomiar stabilny	2
2	waga jest w zerze	4
3	waga jest wytarowana	8
4	waga jest w drugim zakresie	16
5	waga jest w trzecim zakresie	32
6	waga zgłasza błąd NULL	64
7	waga zgłasza błąd LH	128
8	waga zgłasza błąd FULL	256

Przykład:

nr bitu	B8	B7	B6	B5	B4	B3	B2	B1	B0
wartość	0	0	0	0	1	0	0	1	1

Waga nie zgłasza błędu, pomiar stabilny w drugim zakresie.

- **LO** - zwraca wartość progu **LO** w jednostce kalibracyjnej.
- **status procesu** – określa status procesu dozowania:

wartość dziesiętna zmiennej (Dec)	status procesu	nr bitu	
		B1	B0
0	proces nieaktywny	0	0
1	start dozowania	0	1
2	zatrzymanie dozowania	1	0
3	koniec dozowania	1	1

- **stan wejść** – określa stan wejść modułu MW-01

stan wejść		nr bitu		wartość dziesiętna zmiennej (Dec)
We2	We1	B1	B0	
OFF	OFF	0	0	0
OFF	ON	0	1	1
ON	OFF	1	0	2
ON	ON	1	1	3

- **MIN** - zwraca wartość ustawionego **Progu MIN** (w jednostce kalibracyjnej).
- **MAX** - zwraca wartość ustawionego **Progu MAX** (w jednostce kalibracyjnej).
- **próg dozowania szybkiego** - zwraca wartość ustawionego progu dozowania szybkiego (w jednostce kalibracyjnej).
- **próg dozowania wolnego** - zwraca wartość ustawionego progu dozowania wolnego (w jednostce kalibracyjnej).

15.4.2. Zmienne wejściowe

Zapis zmiennych wyjściowych do modułu MW-01 pozwala wpływać na jego działanie.

Uwaga:
Wszystkie wartości wejściowe są ustawiane względem jednostki kalibracyjnej.

Nazwa zmiennej wejściowej	adres	Długość [słowa]	typ danych
komenda	0	1	word
komenda złożona	2	1	word
Parametry komendy złożonej			
tara	6	2	float
LO	10	2	float
stan wyjść	14	1	word
MIN	16	2	float
MAX	20	2	float
próg dozowania szybkiego	24	2	float
próg dozowania wolnego	28	2	float

Tab. 4

- **komenda** – komenda podstawowa. Ustawienie odpowiedniego bitu komendy realizuje bezpośrednio zadanie zgodnie z tabelą:

bit komendy	zadanie	Dec
0	zerowanie wagi	1
1	tarowanie wagi	2
5	start procesu dozowania	32
6	stop procesu dozowania	64

Przykład:

0000 0000 0010 0000 – komenda wykona start procesu dozowania.

- **komenda złożona** - Ustawienie odpowiedniego bitu komendy realizuje zadanie zgodnie z tabelą:

bit komendy	zadanie	Dec
0	ustawienie wartości tary	1
1	Ustawienie wartości progu **LO**	2
2	Ustawienie stanu wyjść	4
3	Ustawienie wartości **progu MIN**	8
4	ustawienie wartości **progu MAX**	16
5	ustawienie wartości progu dozowania szybkiego	32
6	ustawienie wartości progu dozowania wolnego	64

Przykład:

0000 0000 0000 0010 – komenda wykona ustawienie progu **LO** na wartość podaną w parametrze **LO** (adres 10). Patrz *Tab. 4.*

Uwaga:
Komenda złożona wymaga ustawienia odpowiedniego parametru adresy od 6 do 28. Patrz Tab. 4.

- **tara** – parametr komendy złożonej - wartość tary (w jednostce kalibracyjnej)
- **LO** – parametr komendy złożonej - wartość progu **LO** (w jednostce kalibracyjnej)
- **stan wyjść** – parametr komendy złożonej określający stan wyjść modułu MW-01:

stan wyjść			nr bitu			Dec
Wy3	**Wy2**	**Wy1**	**B2**	**B1**	**B0**	
OFF	OFF	OFF	0	0	0	0
OFF	OFF	ON	0	0	1	1
OFF	ON	OFF	0	1	0	2
OFF	ON	ON	0	1	1	3
ON	OFF	OFF	1	0	0	4
ON	OFF	ON	1	0	1	5
ON	ON	OFF	1	1	0	6
ON	ON	ON	1	1	1	7

- **MIN** - parametr komendy złożonej - wartość **Progu MIN** (w jednostce kalibracyjnej).
- **MAX** - parametr komendy złożonej - wartość **Progu MIN** (w jednostce kalibracyjnej).
- **próg dozowania szybkiego** - parametr komendy złożonej – wartość progu dozowania szybkiego (w jednostce kalibracyjnej).
- **próg dozowania wolnego** - parametr komendy złożonej – wartość progu dozowania wolnego (w jednostce kalibracyjnej).

Uwaga:
Komenda lub komenda z parametrem wykonywana jest jednorazowo po wykryciu ustawienia danego jej bitu. Jeżeli konieczne jest ponowne wykonanie komendy z ustawionym tym samym bitem należy go najpierw wyzerować.

Przykład:

komenda	adres 1	adres 0
tarowanie	0000 0000	0000 0010
zerowanie bitów komendy	0000 0000	0000 0000
tarowanie	0000 0000	0000 0010

16. PROTOKÓŁ KOMUNIKACYJNY MODBUS

16.1. Informacje podstawowe

Moduł wagowy MW-01 umożliwia pełną obsługę programowalnych sterowników (PLC), które wykorzystują do komunikacji protokół Modbus klasy 0. Moduł wagowy w sieci wykorzystującej standard Modbus pracuje w trybie (slave), na jednym wybranym interfejsie, ***RS485*** lub ***Ethernet***. Zgodnie ze standardem Modbus klasy 0 urządzenie wykorzystuje dwie funkcje:

- Read multiple registers (fc 3), dla cyklicznego odczytu sygnałów modułu wagowego,
- Write multiple registers (fc 16), dla cyklicznego zapisu stanów modułu wagowego.

Moduł wagowy MW-01 może pracować w jednym z trzech trybów:

- RS484 - RTU, interfejs sprzętowy RS485, ramka RTU,
- TCP/IP - RTU, interfejs sprzętowy Ethernet, ramka RTU,
- TCP/IP - Open ModBus, interfejs sprzętowy Ethernet, ramka Open Modbus.

Funkcjonalność protokołu Modbus oparta jest na schemacie funkcjonowania protokołu Profibus, zgodnie z punktami 15.3 oraz 15.4 instrukcji.

Uwaga:
*Offset adresu Modbus w module który współpracuje ze sterownikiem PLC ustawiamy na wartość **1,** która jest domyślną wartością. Dla modułu wagowego współpracującego z testowym programem komputerowym ustawiamy na wartość **0**.*

16.2. Adresowanie urządzenia w sieci ModBus

Adres modułu wagowego MW-01 w sieci Modbus należy ustawić zgodnie ze specyfikacją adresowania modułu. (Patrz. pkt. 7.3.2 instrukcji – „Ustawienia komunikacji"). W zakładce ***RS232/485*** w polu ***adres modułu*** ustawiamy adres urządzenia odpowiedniego dla sieci ModBus. Domyślny ***port*** dla interfejsu Ethernet (TCP/IP) w sieci ModBus ustawiamy na wartość 502.

16.3. Tablice rejestrów w sieci ModBus

Numery w tablicach rejestrów wyjściowych i wejściowych opisane poniżej są zgodne z ***Offsetem adresu Modbus*** ustawionego na wartość **0**.
Przy ustawionej wartości z zakresu 0 do 255 do numeru rejestru wyjściowego lub wyjściowego dodajemy ustawioną wartość ***Offset adresu Modus***.

16.3.1. Tablica rejestrów wyjściowych

Moduł wagowy wykorzystuje 42 adresy dla funkcji *Read **Holding Registers*** zgodnie z poniższą tabelą.

Nazwa zmiennej wyjściowej	adres	Długość [słowa]	typ danych	Read Holding Registers
Masa	0	2	float	0
				1
Tara	4	2	float	2
				3
Jednostka	8	1	word	4
Status	10	1	word	5
Lo	12	2	float	6
				7
N. A.	16	2	float	8
				9
N. A.	20	2	float	10
				11
N. A.	24	1	word	12
N. A.	26	1	word	13
N. A.	28	2	float	14
				15
N. A.	32	2	float	16
				17
N. A.	36	2	float	18
				19
N. A.	40	1	word	20
N. A.	42	1	word	21
N. A.	44	2	float	22
				23
N. A.	48	2	float	24
				25
N. A.	52	2	float	26
				27
N. A.	56	1	word	28
N. A.	58	1	word	29
N. A.	60	2	float	30
				31
status procesu (Stop, Start)	64	1	word	32
stany wejść	66	1	word	33
wartość progu dolnego	68	2	float	34
				35
wartość progu górnego	72	2	float	36
				37
wartość progu dozowania szybkiego	76	2	float	38
				39
wartość progu dozowania wolnego	80	2	float	40
				41

N. A. - Rejestr nieaktywny.

16.3.2. Tabela rejestrów wejściowych

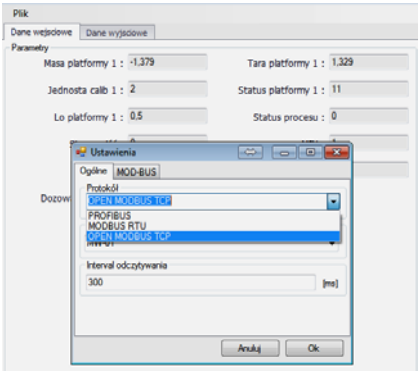
Moduł wagowy wykorzystuje 16 adresów dla funkcji *Write* ***Multiple Registers*** zgodnie z poniższą tabelą.

Nazwa zmiennej wejściowej	adres	Długość [słowa]	typ danych	Write Multipe Registers
komenda	0	1	word	0
komenda z parametrem	2	1	word	1
N. A.	4	1	word	2
tara	6	2	float	3
				4
Lo	10	2	float	5
				6
stany wyjść	14	1	word	7
MIN	16	2	float	8
				9
MAX	20	2	float	10
				11
Próg dozowania szybkiego	24	2	float	12
				13
Próg dozowania wolnego	28	2	float	14
				15

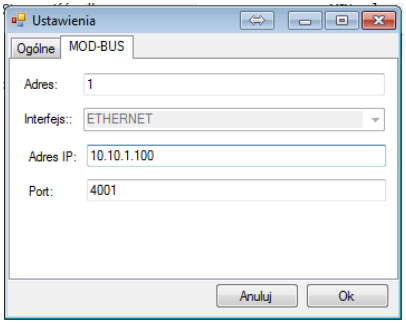
N. A. - Rejestr nieaktywny.

16.4. Program diagnostyczny

Program **ProfiModBusTester.exe** umożliwia diagnostykę modułu wagowego, który posiada interfejs ze skonfigurowaną obsługą protokołu ModBus. Program obsługuje interfejs Ethernet oraz RS232 komputera oraz ramki RTU i Open Modbus TCP/IP.

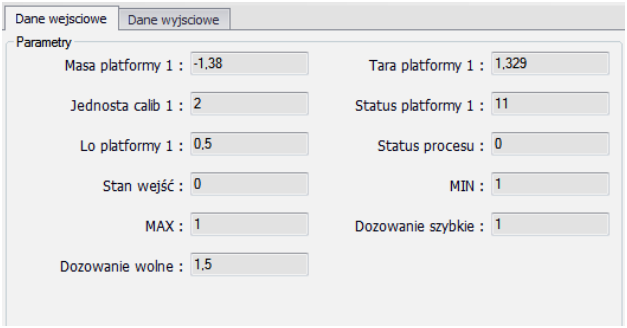


Po wybraniu odpowiedniego protokołu i urządzania ***MW-01*** ustawiamy w zakładce MOD-BUS adres urządzenia taki jak w module z którym chcemy się połączyć, interfejs komunikacyjny oraz jego adres IP i port TCP lub numer portu szeregowego i jego prędkość.



Protokoł ***Open Modbus TCP*** pracuje wyłączenie na interfejsie Ethernet.

W zakładce dane wejściowe przedstawiony jest aktualny stan urządzania, wyświetlane zmienne są tylko do odczytu.



W zakładce dane wyjściowe wybieramy komendę podstawową lub komendę razem z wartością dla parametru.

Komenda podstawowa wykonywana jest bezpośrednio po wybraniu i wciśnięciu przycisku **Wykonaj.**
Po wybraniu komendy z parametrem, wpisaniu wartości Dec i wciśnięciu przycisku ***Wykonaj*** wartość ta ustawiana jest w module wagowym dla wybranego parametru.

16.5. Program dla sterownika PLC SIEMENS S7-300

Opis programu do sterownika Siemens S7-300
Program umożliwia komunikację modułu wagowego MW-01 ze sterownikiem Siemiens S7-300 poprzez protokół Open Modbus TCP. Program napisany został dla konfiguracji sprzętowej Jednostka CUP: S7-313 2DP (6ES7 313-6CE00-0AB0 /V1.0). Procesor komunikacyjny: CP 343-1 (6GK7 343-1EX10-0XE0 / V2.0)

Wymagania software:
Środowisko programistyczne: STEP 7 V5.4 + SP3
Biblioteki dodatkowe: SIEMENS OPEN MODBUS TCP

Opis:
Do wymiany danych z modułem wagowy MW01 przewidziany został blok danych **DB1** o następującej strukturze.

Nazwa	**Typ**	**Opis**
Dane pobierane z modułu MW01 gdy flaga Read_Write = FALSE		
Masa	REAL	Masa odczytana z modułu wagowego
Tara	REAL	Wartość tary odczytana z modułu wagowego
Jednostka	WORD	Jednostka ważenia odczytana z modułu wagowego
Status	WORD	Status ważenia odczytana z modułu wagowego
LO	REAL	Próg LO odczytana z modułu wagowego
Dane zapisywane do modułu MW01 gdy flaga Read_Write = TRUE		
CMD	WORD	Komenda bezparametrowa wysyłana do modułu
CMD_PARAM	WORD	Komenda z parametrem wysyłana do modułu
RESERVED	WORD	Nie używane
Tara1	REAL	Wartość tary dla komendy z parametrem
LO1	REAL	Wartość progu LO dla komendy z parametrem
OutPutsState	WORD	Stan wyjść dla komendy z parametrem
MIN	REAL	Wartość min dla komendy z parametrem
MAX	REAL	Wartość max dla komendy z parametrem
FastDosing	REAL	Wartość progu dozowania szybkiego dla komendy z parametrem
SlowDosing	REAL	Wartość progu dozowania wolnego dla komendy z parametrem
Read_Write	BOOL	Flaga do przełączania miedzy odczytem a zapisem danych

17. KOMUNIKATY O BŁĘDACH

Err2	-	Wartość poza zakresem zerowania
Err3	-	Wartość poza zakresem tarowania
Err8	-	Przekroczony czas operacji tarowania / zerowanie
NULL	-	Wartość zerowa z przetwornika
FULL	-	Przekroczenie zakresu pomiarowego
HI	-	Przekroczony stan wyświetlacza
LH	-	Błąd masy startowej, wskazanie poza zakresem (od -5% do +15% masy startowej)

18. PARAMETRY TECHNICZNE

MODEL	**MW-01 wer.1**	**MW-01 wer.2**
Interfejs	RS232, RS485, Ethernet	RS232, PROFIBUS
Zasilanie	8 ÷ 30VDC	
Obudowa	metalowa	
Stopień ochrony	IP 66	
Temperatura pracy	-10°C ÷ 40°C	
Klasa OIML	III	
Liczba działek legalizacyjnych	10 000	
Max przyrost sygnału wejściowego	19,5mV	
Min napięcie na działkę legalizacyjną	0,5µV	
Min. impedancja czujnika tensometrycznego	80Ω	
Max. impedancja czujnika tensometrycznego	1200Ω	
Napięcie zasilania czujnika tensometrycznego	5VDC	
Rodzaj czujników tensometrycznego	4 lub 6 przewodowe + ekran	
Liczba platform	1	
2WE/3WY	Standard	
Prędkość transmisji RS232 RS485	Domyślnie 57600 bit/s	

18.1. Parametry WE/WY

Waga posiada 2 wejścia optoizolowane, 2 wyjścia kontaktronowe oraz szybkie wyjście tranzystorowe typu otwarty kolektor.

Parametry wyjść WY1 – WY2	
Liczba wyjść	2
Rodzaj wyjść	Kontaktronowe typu NO
przekrój przewodu	0,14 - 0,5mm^2
Maksymalny prąd przełączany	200mA
Maksymalne napięcie przewodzenia	50VDC

Parametry wyjścia WY3	
Liczba wyjść	1
Rodzaj wyjścia	Tranzystorowe
Umax	5VDC
Imax	100mA

Parametry wejść	
Liczba wejść	2
Rodzaj wejść	Optoizolowane
Przekrój przewodu	0,14 – 0,5mm^2
Zakres napięć sterujących	5 -24V DC

PRODUCENT
W A G E L E K T R O N I C Z N Y C H

RADWAG WAGI ELEKTRONICZNE
26 – 600 Radom, ul. Bracka 28

Centrala tel. +48 48 38 48 800, tel./fax. + 48 48 385 00 10
Dział Sprzedaży + 48 48 366 80 06
www.radwag.pl