



**POLITECHNIKA  
RZESZOWSKA**  
im. IGNACEGO ŁUKASIEWICZA



**WYDZIAŁ  
ELEKTROTECHNIKI  
I INFORMATYKI**  
POLITECHNIKI RZESZOWSKIEJ

# **Projekt z przedmiotu: Pracownia problemowa**

**Sterownik do produkcji  
EUROCREMu**

Opracował:  
Jakub Bełch  
LP1 C1, EADI-3

Rzeszów, I 2017

## 1. Założenia do projektu:

Celem projektu jest opracowanie sterowania maszyną do produkcji EUROCREMu.

Sterowanie polega na:

- ustawianiu dopływu składników – orzeszkow i czekolady, oraz wypływu gotowego produktu
- zamykaniu i otwieraniu zaworów ze składnikami oraz zaworu wyjściowego
- kontrolowaniu i regulowaniu zadanego stężenia aby produkt był bąbowy jak trzeba
- włączeniu trybu AUTO i nastawieniu stężeń – sterownik sam reguluje zawory aż do uzyskania wymaganych stężeń po czym pilnuje zadanych wartości (można zmieniać stężenia np. aby przyspieszyć regulację)
- W trybie MAN użytkownik wszystko robi sam

## 2. Czujniki i elementy wykonawcze:

D/A		
A	Przepływomierz 3szt	Przepływ orzeszkow, czekolady i wypływ gotowego produktu
A	Przepływomierz 3szt	Sumaryczny przepływ orzeszkow, czekolady i wypływ gotowego produktu (całki z poprzednich)
D	Czujniki poziomu 4 szt	Czujniki poziomu w zbiorniku
D	elektrozawory 3szt	zawory orzeszkow, czekolady i wypływ gotowego produktu
D	Silnik 1szt	Mieszadło

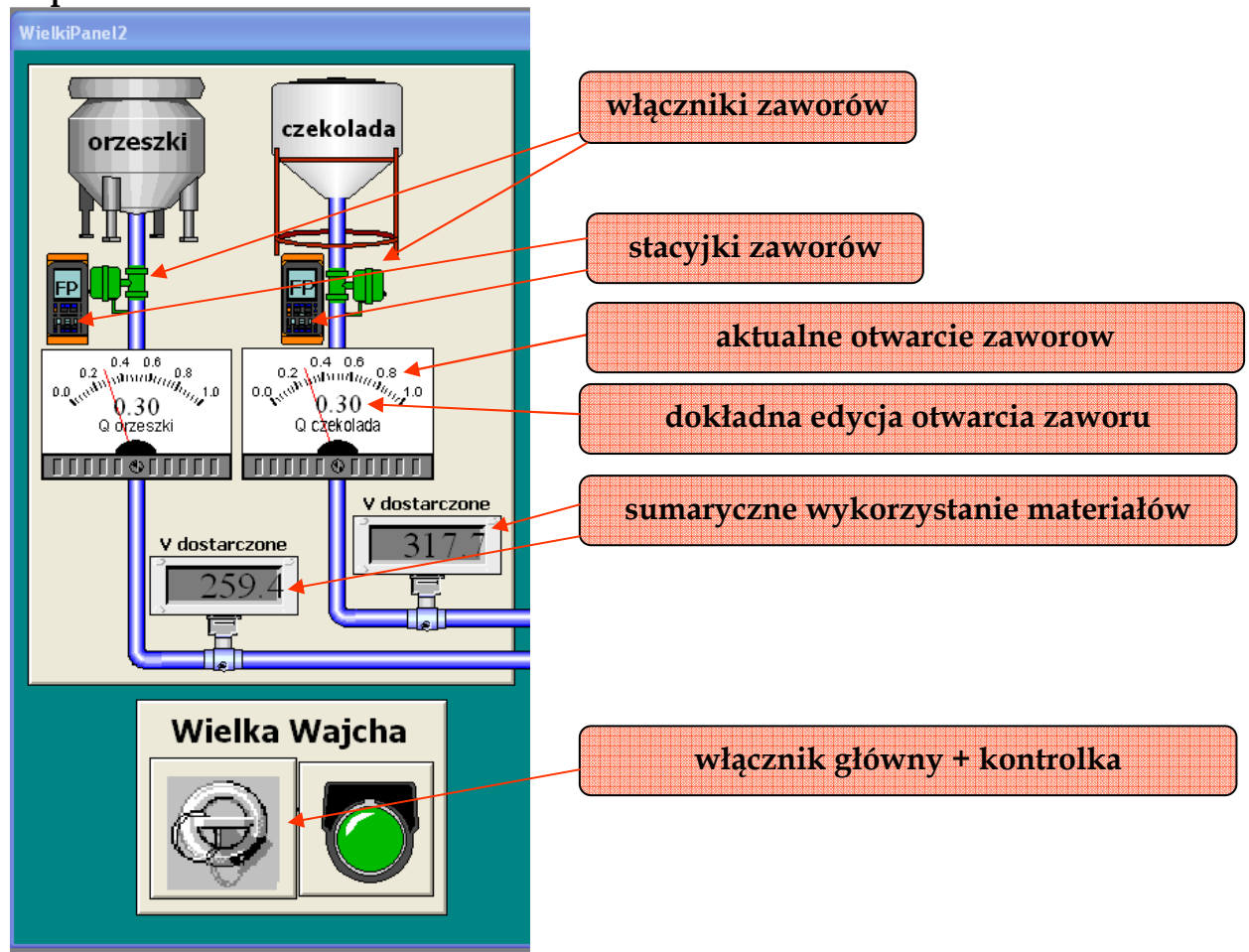
D – binarny

A – analogowy

Stężenia są obliczane na podstawie wskazań przepływomierzy, dlatego od czasu do czasu należałoby maszynę wyłączyć chociażby żeby ją wyczyścić a przy okazji wyzerować błędy z obliczeń, albo można zainstalować czujnik stężenia orzeszkow i czekolady (jeśli takie są?)

### 3. Okno Główne – zostało podzielone na 3 części

#### 3.1. Doprowadzenie składników



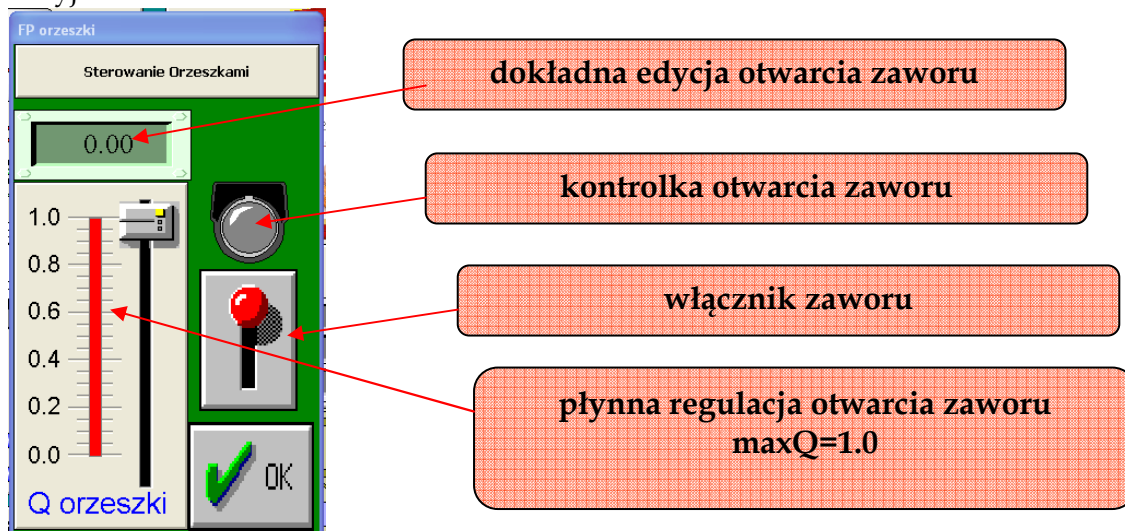
wyłączenie:

- nie kasuje stanu otwarcia zaworów
- zamyka zawory, po włączeniu trzeba je otworzyć znowu
- zeruje sumaryczne ilości

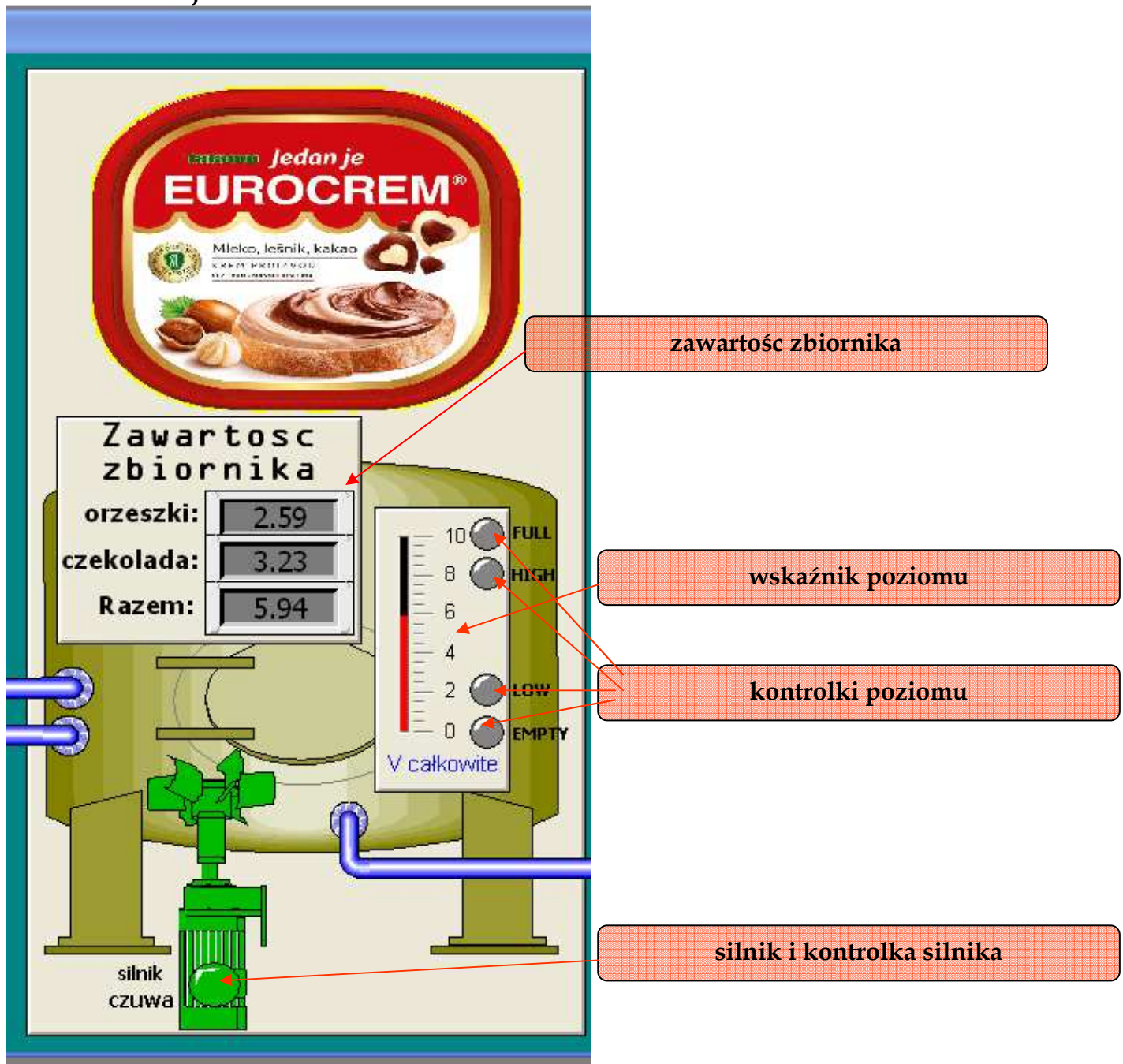
włączenie zaworu:

- zmiana koloru zaworu i rury
- uruchomienie przepływu

stacyjka zaworu:



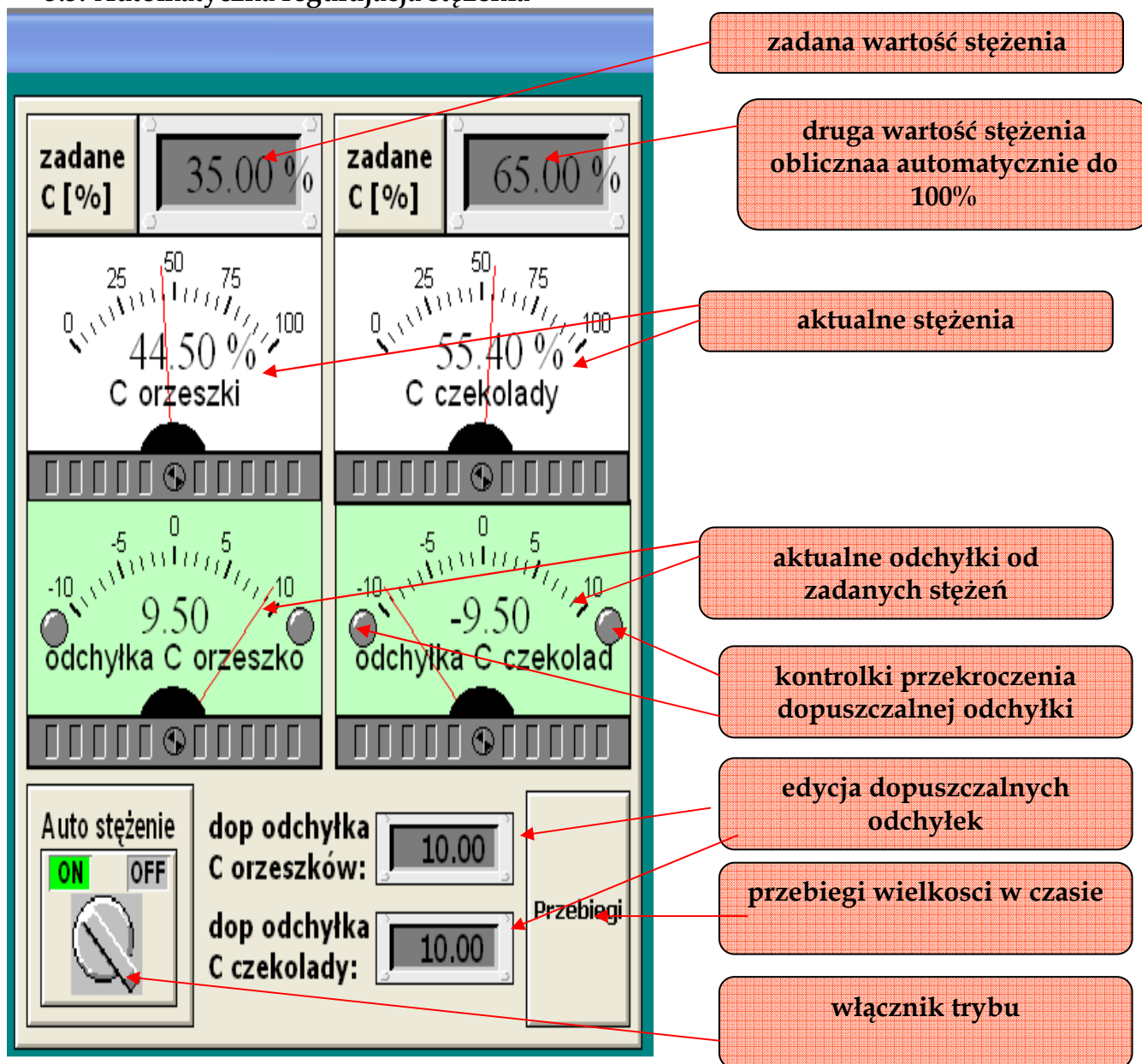
### 3.2. Informacje o Procesie



wskaźniki poziomu sygnalizują poziomy 0-20-80-100% napełnienia  
HIGH/LOW - ostrzeżenie na zielono  
FULL/EMPTY - alarm na czerwono  
FULL - alarm na czerwono i zamyka dopływ

silnik pracuje w trybie 3sek ON + 1sek OFF, jeśli poziom powyżej LOW, silnik nie pracuje ale miga kontrolka która mówi że silnik czuwa i zacznie pracować 3+1 gdy poziom powyżej LOW

### 3.3. Automatyczna regulacja stężenia



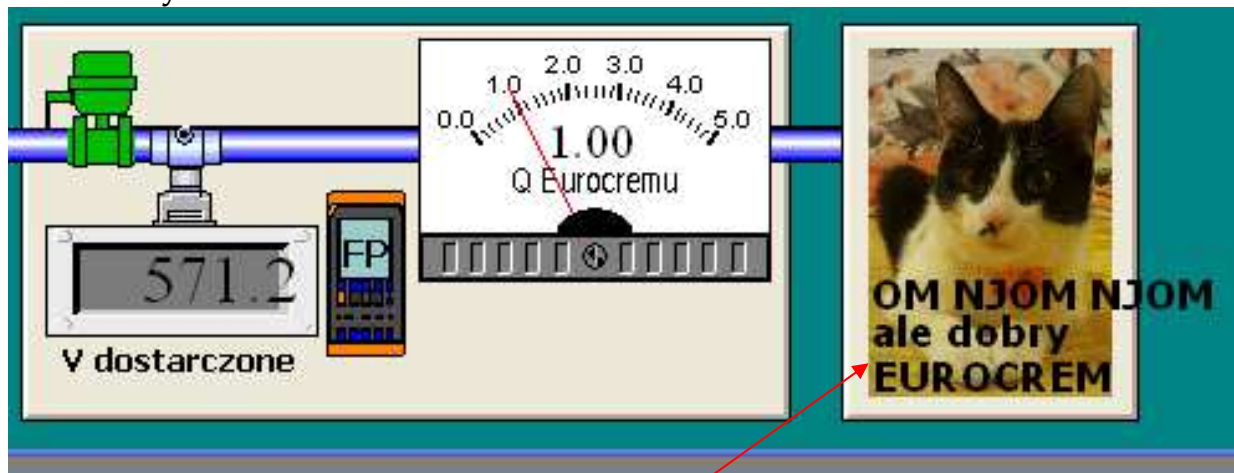
Przy wyłączonym automacie i sterowaniu ręcznym, wskaźniki też monitorują zbiornik i wyświetlają informacje, ale zadane stężenia mają wpływ tylko na działania kontrolki (co by było gdyby tryb AUTO był włączony).

Po włączeniu AUTO kontrolki pokazują tak samo, z tym że zaworami steruje sterownik, ale tylko otwiera/zamyka zawory, nie zmienia przepływów, przy przekroczeniu dopuszczalnej odchyłki otwiera/zamyka odpowiedni zawór aż do uzyskania odpowiedniego stężenia. Aby przyspieszyć ustalanie się stanów można zmieniać przepływy, najlepiej ustawić je tak, żeby ich stosunek był taki jak zadanych stężeń, wtedy dość szybko ustalają się na żądanym poziomie z zerowym błędem.

Gdy za dużo orzeszków otwiera orzeszki, gdy za mało zamyka, równolegle to samo dla czekolady, i śledzi aktualne stężenie obu składników w produkcji.

Równolegle po przekroczeniu poziomu HIGH otwiera się wypływ aż do osiągnięcia poziomu LOW

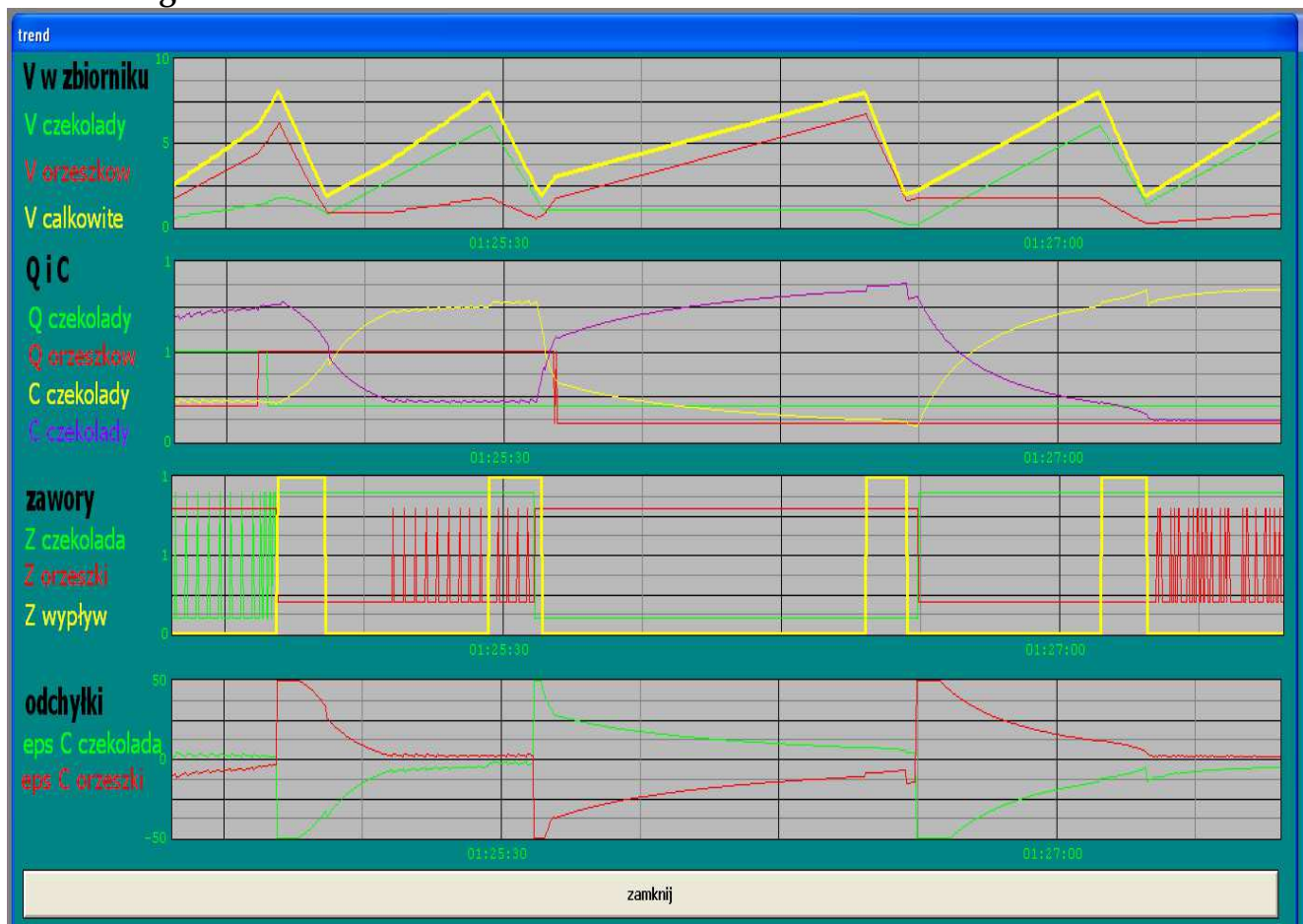
### 3.4. Gotowy Produkt



ocena eksperta

Analogicznie jak dla zaworów wejściowych, z tym że  $\max Q_{out}=2.0$  (na rys jest błąd)

### 4. Przebiegi wielkości w czasie

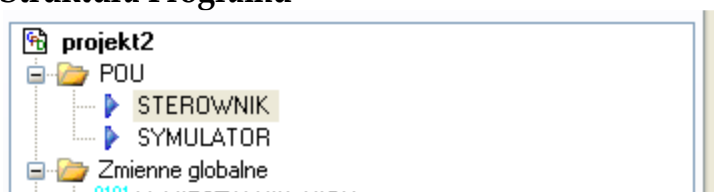




zeby sie przebiegi zaworow nie zlewaly nieznacznie je przeskalowalem (i tak sa BOOL)

Pen:	Expression:	Color:	Width:
1	(zaworCzekolada*0.8)+0.1	Green	1
2	(zaworOrzeszki*0.6)+0.2	Red	1
3	zaworMieszalnikOUT	Yellow	3
4		Purple	1

## 5. Struktura Programu



Symulator symuluje zjawisko czyli zwieksza/zmniejsza poziom w zaleznosci od stanu zaworow o odpowiednia ilosc – na podstawie przeplywow. Nie monitoruje ani nie modyfikuje stanu elementow wykonawczych.

Sterownik oblicza stężenia, i steruje zaworami bazując na wskazaniu poziomu ze zbiornika.

## 6. Zmienne globalne

Zmienne globalne REAL ktore wykraczaly poza maksymalna wartosc 32768 mnozyłem razy 100 (dokladnosc do 0.01) – czyli sumaryczne ilosci przeplywow

Tagname Dictionary

☐ Main
 ☒ Details
 ☐ Alarms
 ☐ Details & Alarms
 ☐ Members

New Restore Delete Save << Select... >> Cancel Close

Tagname: M\_SUM\_MIESZALNIK\_OUT\_PC Type: I/O Real

Group: \$System ☐ Read only ☒ Read Write

Comment:

☐ Log Data ☐ Log Events ☐ Retentive Value ☐ Retentive Parameters

Initial Value: 0 Min EU: 0 Max EU: 3200

Deadband: 0 Min Raw: 0 Max Raw: 32000

Eng Units: Log Deadband: 0

Conversion: ☒ Linear ☐ Square Root

Access Name: mbenet

Item: 44012 ☐ Use Tagname as Item Name

zmienne ujemne (biezace odchyłki) nie chciały się przesłać (tzn wart ujemne traktował jako przepelnienie - 32768) wiec dodalem offset +1000 i przeslałem normalnie jako INT (0-1000-2000 => -100-0-100%)

The screenshot shows a 'Tagname Dictionary' dialog box with a blue title bar and a close button (X) in the top right corner. The dialog has several tabs: 'Main' (selected), 'Details', 'Alarms', 'Details & Alarms', and 'Members'. Below the tabs are buttons for 'New', 'Restore', 'Delete', 'Save', '<<', 'Select...', '>>', 'Cancel', and 'Close'. The 'Tagname' field contains 'EPS\_C\_CZEKOLADY\_PC'. The 'Type' dropdown is set to 'I/O Real'. The 'Group' is '\$System'. There are radio buttons for 'Read only' and 'Read Write' (selected). A 'Comment' text box is empty. Below this are checkboxes for 'Log Data', 'Log Events', 'Retentive Value', and 'Retentive Parameters'. The 'Initial Value' is '0', 'Min EU' is '-100', and 'Max EU' is '100'. 'Deadband' is '0', 'Min Raw' is '0', and 'Max Raw' is '2000'. 'Eng Units' is empty, and 'Log Deadband' is '0'. There is a 'Conversion' section with 'Linear' (selected) and 'Square Root' radio buttons. An 'Access Name' field contains 'mbenet'. The 'Item' field contains '44020'. At the bottom right, there is a checkbox 'Use Tagname as Item Name' which is unchecked.

zmienne z sufiksem PC to zmienne real/int przesylane z/do Intoucha



## 7. Opis zmiennych globalnych

Nazwa	Typ	Komentarz	Modbus INTOUCH	Adres	Rozmiar	Modbus SMC
V_MIESZALNIK_HIGH	BOOL	warning wysoki poziom	40001	0	1	0
Q_ORZESZKOW_PC	INT	aktualny przepływ	44002	2	2	4001
Q_CZEKOLADY_PC	INT	aktualny przepływ	44003	4	2	4002
ZAWORORZESZKI	BOOL	stan zaworu	40002	1	1	1
ZAWORCZEKOLADA	BOOL	stan zaworu	40007	6	1	6
V_WMIESZALNIKU_PC	INT	akt. objętość towaru w zbiorniku	44005	8	2	4004
SILNIK_DZIAŁA	BOOL	zasilanie do silnika na 3sek	40008	7	1	7
V_MIESZALNIK_LOW	BOOL	warning niski poziom	40011	10	1	10
V_MIESZALNIK_FULL	BOOL	alarm zbiornik pełny	40012	11	1	11
V_MIESZALNIK_EMPTY	BOOL	alarm zbiornik pusty/silnik stop i czuwaj	40013	12	1	12
ZAWOR_MIESZALNIK_OUT	BOOL	stan zaworu	40014	13	1	13
Q_MIESZALNIK_OUT_PC	INT	aktualny przepływ	44008	14	2	4007
START_ALL	BOOL	załączenie całego systemu	40017	16	1	16
ZZZ1	BOOL	pomocnicza	40018	17	1	17
V_SUM_CZEKOLADY_PC	INT	całkowita suma przepływu od uruchomienia	44010	18	2	4009
V_SUM_ORZESZKOW_PC	INT	całkowita suma przepływu od uruchomienia	44011	20	2	4010
V_SUM_MIESZALNIK_OUT_PC	INT	całkowita suma przepływu od uruchomienia	44012	22	2	4011
C_ORZESZKOW_PC	INT	akt. steżenie	44013	24	2	4012
C_CZEKOLADY_PC	INT	akt. steżenie	44014	26	2	4013
REQ_C_ORZESZKOW_PC	INT	zadane steżenie	44015	28	2	4014
REQ_C_CZEKOLADY_PC	INT	zadane steżenie	44016	30	2	4015
C_ORZESZKOW_HIGH	BOOL	za wysokie steżenie	40033	32	1	32
C_ORZESZKOW_LOW	BOOL	za niskie steżenie	40034	33	1	33
C_CZEKOLADY_HIGH	BOOL	za wysokie steżenie	40035	34	1	34
C_CZEKOLADY_LOW	BOOL	za niskie steżenie	40036	35	1	35
EPS_C_ORZESZKOW_PC	INT	aktualna odchyłka od zadanego steżenia	44019	36	2	4018
EPS_C_CZEKOLADY_PC	INT	aktualna odchyłka od zadanego steżenia	44020	38	2	4019

AUTO_REG_C	BOOL	autoregulacja stezenia on/off	40041	40	1	40
V_ORZESZKOW_PC	INT	aktualna ilosc w zbiorniku	44022	42	2	4021
V_CZEKOLADY_PC	INT	aktualna ilosc w zbiorniku	44023	44	2	4022
EPS_TOL_CZEKOLADY_PC	INT	dopuszczalna tolerancja odchyłki	44024	46	2	4023
EPS_TOL_ORZESZKOW_PC	INT	dopuszczalna tolerancja odchyłki	44025	48	2	4024
V_WMIESZALNIKU	REAL	lokalna wymiana miedzy POU	47027, 47028	52	4	7026, 7027

## 8. Zmienne lokalne

Zmienne lokalne w wiekszosci pokrywaja się z tymi powyzej, sluza do biezacych operacji na REAL.  
Pozostale pomocnicze sa skomentowane w kodzie.