

**POLITECHNIKA ŚLĄSKA W GLIWICACH
WYDZIAŁ INŻYNIERII ŚRODOWISKA i ENERGETYKI
INSTYTUT MASZYN i URZĄDZEŃ ENERGETYCZNYCH**

Wizualizacja UAR ze sterownikiem

Laboratorium automatyki

(A – 12)

Opracował: dr inż. Jerzy Widenka
Sprawdził: dr inż. Jerzy Widenka
Zatwierdził: dr hab. inż. Janusz Kotowicz

Cel ćwiczenia: Realizacja interfejsu graficznego do UAS wg programu FIX32.

Podobnie jak w ćwiczeniu A-XI należy wykonać 4 elementy:

- Zaprogramować sterownik mikroprocesorowy (w tym przypadku **FANUK** – język **VERSAPRO**)
- Narysować ekran synoptyczny operatora przedstawiający sterowany proces (program **DRAW** w grupie programów **FIX32**)
- Utworzyć bazę danych z informacjami o stanie sterowanego procesu , potrzebną do animacji ekranu operatora (program **DATABASE BUILDER** w grupie programów **FIX32**)
- Ustawić **driver G90** który komunikuje sterownik z komputerem wizualizującym sterowany proces. (driver przenosi potrzebne informacje między sterownikiem i komputerem z ekranem wizualizacji)

Tylko 1-szy element ,podobnie jak w ćwiczeniu A-XI polega wysłaniu do pamięci sterownika gotowego folderu. Pozostałe należy opracować w ramach ćwiczenia.

Programowanie sterownika.

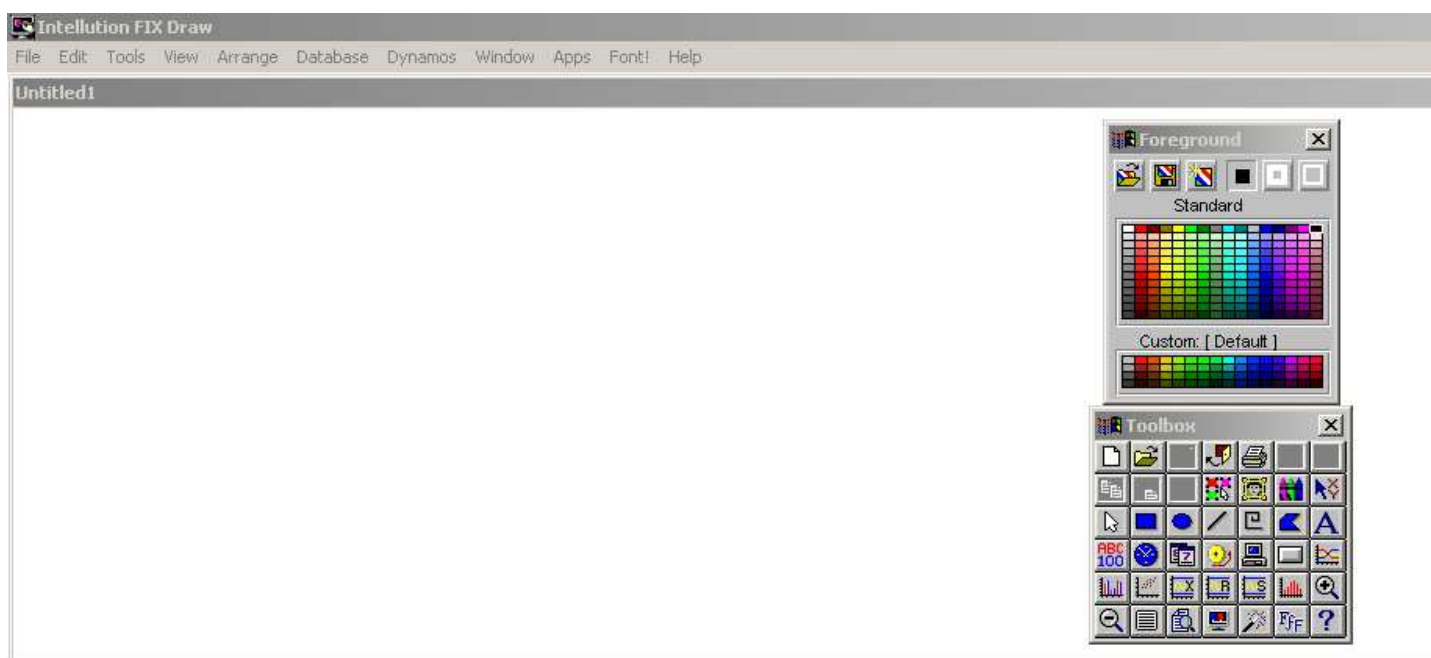
- Uruchomić program VERSAPRO.
- Z menu **File** wybrać **Open Folder** a następnie z katalogu podanego przez prowadzącego otworzyć folder **światła1**
- **Połączyć programator ze sterownikiem.** Otworzyć w menu **PLC** , wybrać **Connect...** i ustawić port do którego podłączony jest sterownik. Jeżeli nastąpi połączenie to w pasku stanu na dole ekranu komunikat **disconnected** zostanie zastąpiony przez **connected**.
- **Wysłać schemat do pamięci sterownika.** Otworzyć w menu **PLC** , wybrać **store**

Po komunikacie o poprawnej transmisji należy uruchomić sterownik naciskając ikonę **Run** i zamknąć program VERSAPRO.

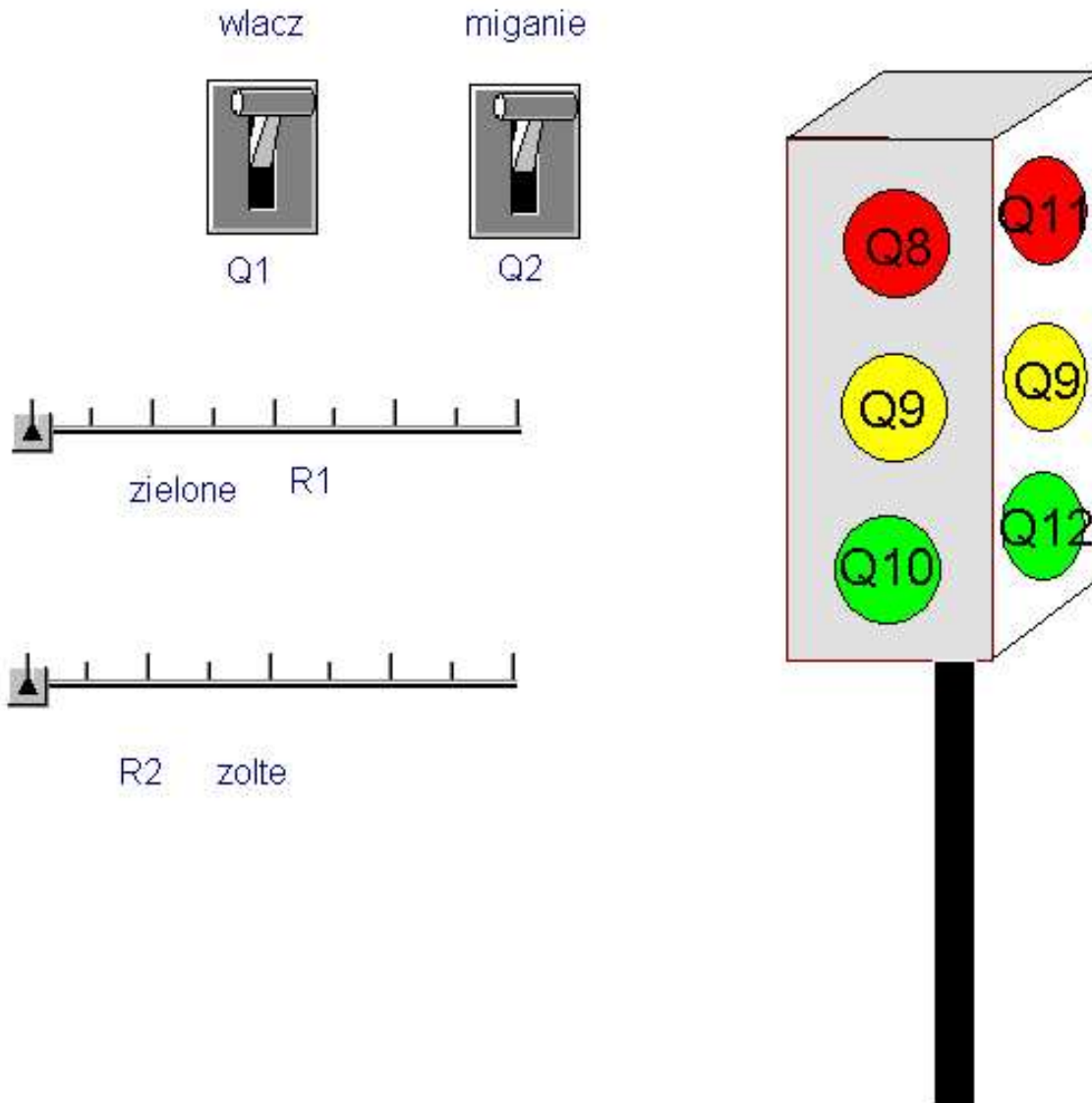
Rysowanie ekranu operatora.

- Uruchomić grupę programów FIX32. FIX32 jest tak skonfigurowany że po uruchomieniu zgłasza się w programie do rysowania **DRAW**.

Jeżeli nie ma na ekranie zestawu narzędzi do rysowania i zestawu kolorów , wybierz z menu **Tools** a następnie zaznacz **Tools Box** i **Color Box**. Ekran będzie wyglądał jak na rysunku poniżej



- Stosując narzędzia do rysowania i wykorzystując zestaw gotowych elementów **Dynamos** zrób rysunek podany niżej:



Dwa przełączniki **WLACZ** i **MIGANIE** oraz dwa suwaki **zielone** i **zolte** są pobrane z zestawu **Dynamos**. Po otwarciu **Dynamos a** następnie **Open Set**, otwórz zestaw **PSHBTN1!** żeby wyciągnąć na ekran dwukrotnie ikonę przełącznika.. Po każdym wyprowadzeniu ikony na ekran pojawi się okno, które określa jaką zmienną w bazie danych jest ustawiana danym elementem. Ponieważ jeszcze nie ma bazy danych, kliknij przycisk **OK**. Następnie z zestawu **Sliders!** wybierz dwukrotnie ikony suwaków.

Opisz elementy na rysunku przy pomocy narzędzia oznaczonego dużą literą **A**.

W opisach elementów ich nazwy pokrywają się z adresami zmiennych w pamięci sterownika (Q1 i Q2 dla przełączników, Q8 – Q12 dla lampek oraz R1 i R2 dla suwaków). Te dane będą potrzebne przy tworzeniu bazy danych oraz animacji ekranu. Symbol Q dotyczy zmiennych dwustanowych, symbol R zmiennych analogowych.

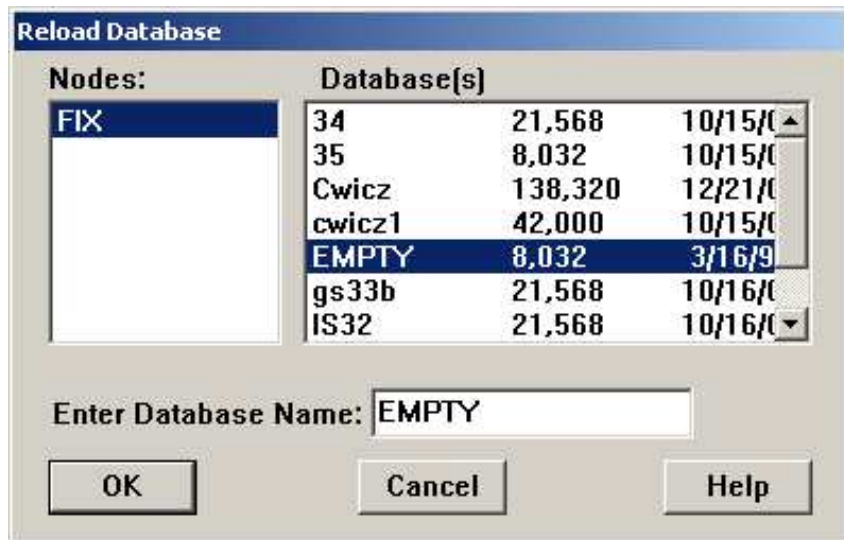
Przeznaczenie poszczególnych elementów:

- Włącz** uruchamia działanie sygnalizacji.
- Załączenie przełączników **Włącz i Miganie** uruchamia miganie żółtego światła.
- Suwaki **zielone i żółte** pozwalają nastawić czas świecenia światła.

Zapisz rysunek do pliku o wybranej nazwie (**FileSave as...**).

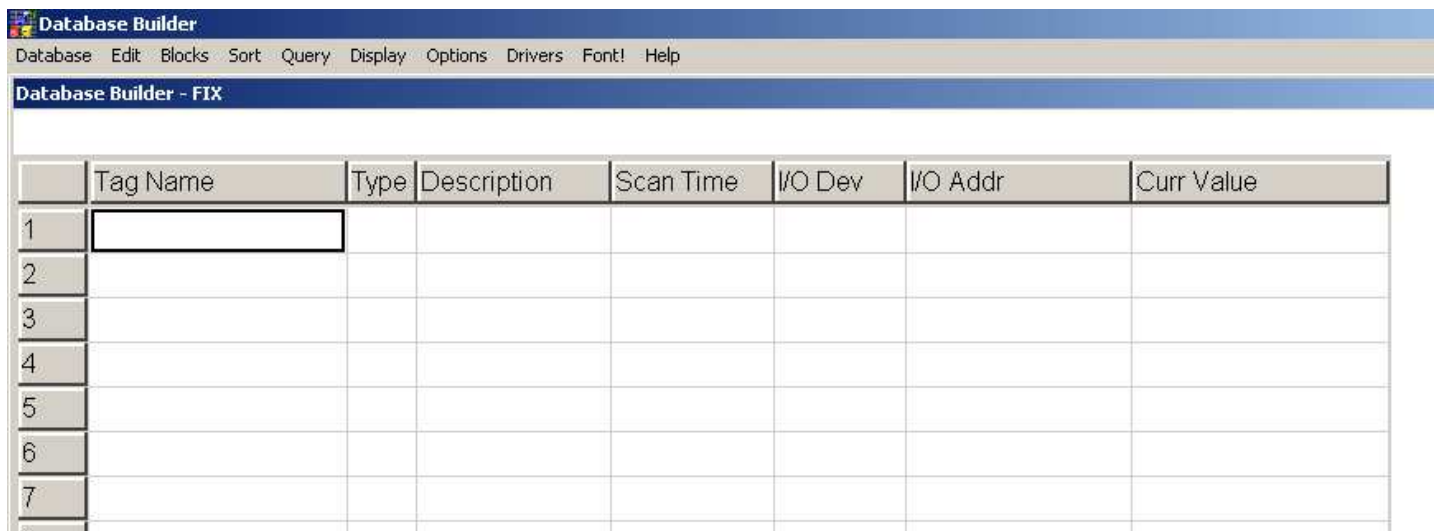
Tworzenie bazy danych.

- Z menu FIX32 otwórz **Apps ... Database Builder**.
- Z okna które się pojawi otwórz **Database** a następnie **Reload**.
- W oknie które się pokaże wybierz **EMPTY** jak na poniższym rysunku:



Empty jest nazwą szablonu dla nowej bazy danych. FIX32 nie pozwoli do niej niczego wpisać żeby jej nie zniszczyć , dlatego trzeba ją zapisać pod wybraną nazwą w domyślnym katalogu **PDB (Save as...)**.

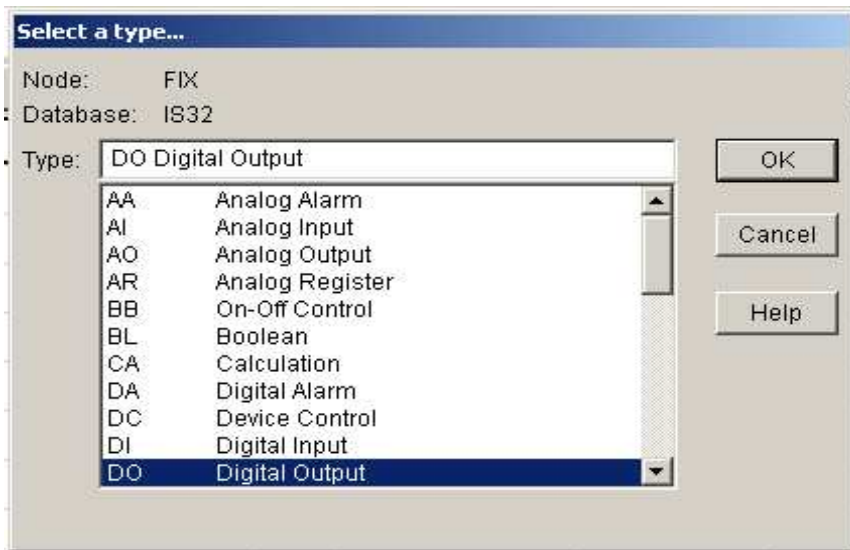
-
- Jeszcze raz otwórz **Database** a następnie **Open** żeby otworzyć okno nowej bazy danych



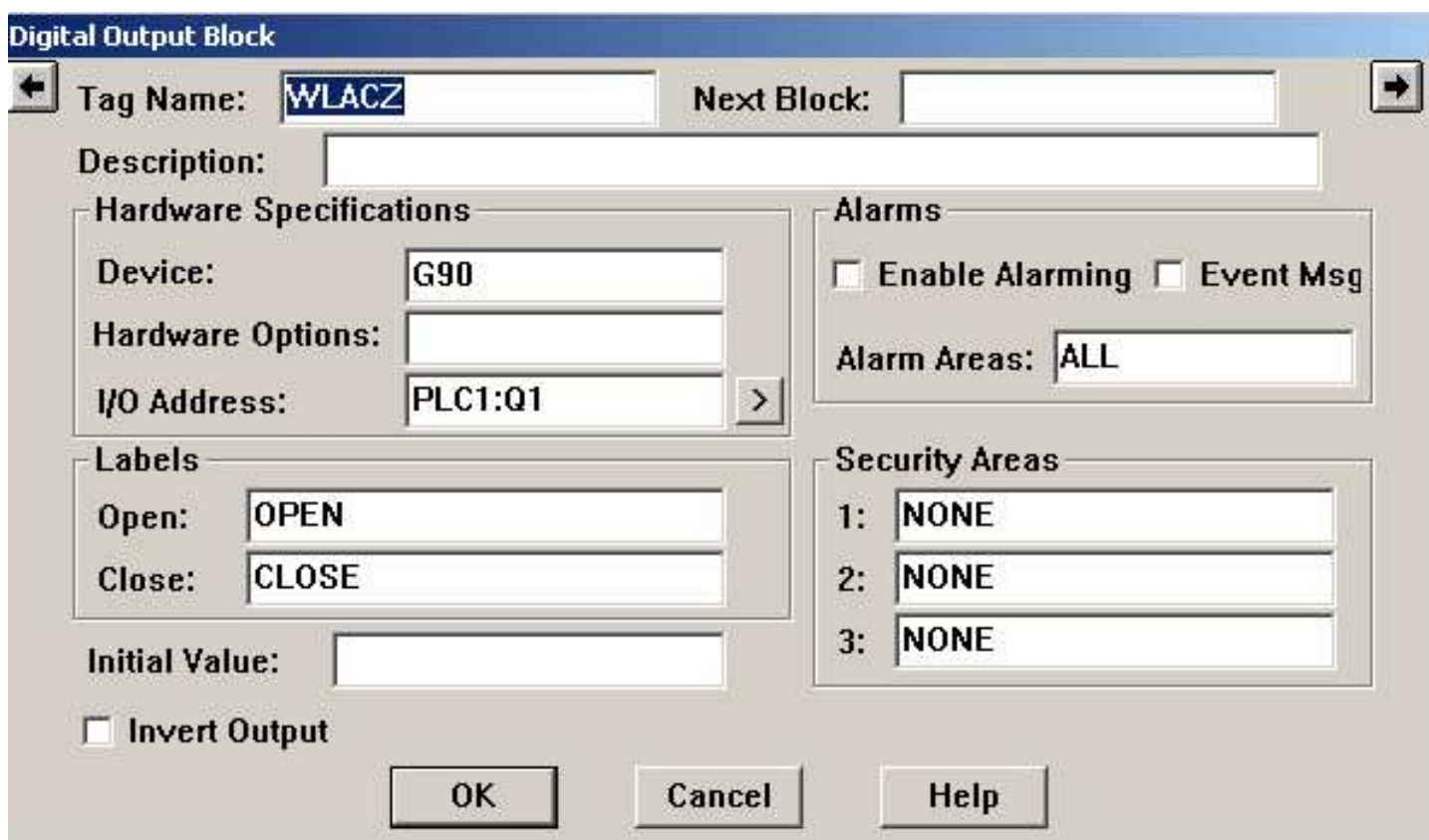
Do poszczególnych wierszy tej tabeli wpisujemy kolejne bloki bazy danych.

Baza będzie zawierała 9 bloków. Dwa bloki DIGITAL OUTPUT które będą pamiętały stany przełączników, dwa bloki ANALOG REGISTER pamiętające nastawy na suwakach oraz 5 bloków DIGITAL INPUT z zawartością aktualnych stanów świateł Q8 – Q12.

- W oknie **Database Builder** wybieramy **Blocks** następnie **Add...** i z nowego okna wybieramy blok **DO Digital Output**



W oknie konfiguracyjnym bloku w poszczególnych polach wpisać wartości jak na poniższym rysunku



Blok dotyczy przełącznika **WLACZ** . W polu **Device** wpisujemy nazwę drivera **G90**. Ponieważ stan przełącznika ma być zapisany w pamięci sterownika pod adresem Q1. Dlatego w polu **I/O Address** wpisujemy **PLC1.Q1**

(**PLC1** jest nazwą sterownika , która musi być podana w oknie konfiguracyjnym drivera **G90**).

Bloki które komunikują **FIXa** ze sterownikiem w polu **Device** muszą mieć wpisana nazwę drivera **G90**.

Po wykonaniu pozostałych kroków baza danych będzie wyglądała jak na rysunku:

Database Builder

Database Edit Blocks Sort Query Display Options Drivers Font! Help

Database Builder - FIX

Q12

	Tag Name	Type	Description	Scan Time	I/O Dev	I/O Addr	Curr Value
1	Q12	DI		0,10	G90	PLC1:Q12	????
2	Q11	DI		0,10	G90	PLC1:Q11	????
3	Q10	DI		0,10	G90	PLC1:Q10	????
4	Q9	DI		0,10	G90	PLC1:Q9	????
5	Q8	DI		0,10	G90	PLC1:Q8	????
6	ZOLTE	AR		----	G90	PLC1:R2	????
7	ZIELONE	AR		----	G90	PLC1:R1	????
8	MIGANIE	DO		----	G90	PLC1:Q2	????
9	WLACZ	DO		----	G90	PLC1:Q1	????
10							
11							

Konfiguracja drivera G90.

- Z menu **Database Buildera** wybrać **Drivers** a następnie **G90**.
- Pojawi się okno , które wypełniamy ja na rysunku

G90 Driver Configurator - FIX.G90

File View Options Help

Channel 1 Channel 2 Channel 3 Channel 4 Channel 5 Channel 6 Channel 7 Channel 8 Setup

Device

PLC1

Add Delete

Device Name: PLC1

PLC Type: 311

Description: This is the first device

Primary Station: Password:

Backup Station: --None-- Password: --None--

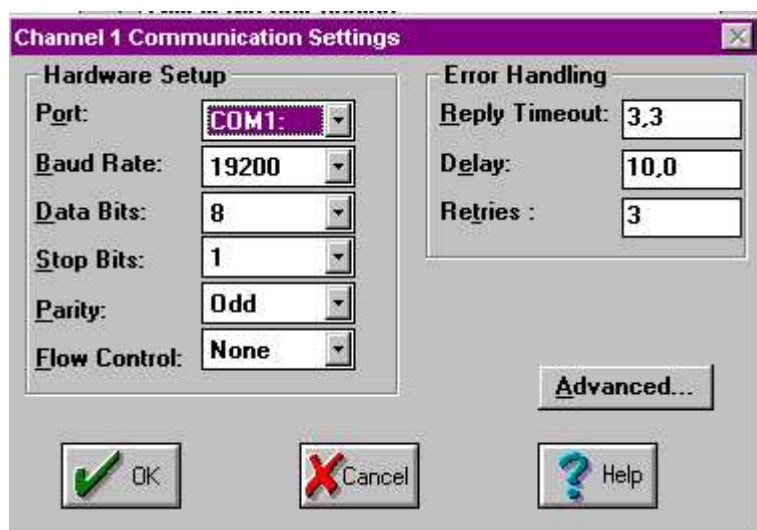
I/O Block:	Start	End	Length	Data Type	Poll Time	Access Time	Exeption Typ	Dead Band
1	Q1	Q16	16	Digital	0,1	300,0	Disabled	0.
2	R1	R2	2	Unsigned	1,0	300,0	Disabled	0.
3								
4								
5								
6								

For Help, choose a command from the Help Menu

11:36 AM NUM

Zmienne dwustanowe Q przenoszone są między sterownikiem i bazą danych co 0,1 sek (pozycja **PollTime**). Zadeklarowano transfer 16 zmiennych Q, chociaż w algorytmie sterowania (VERSAPRO) jest wykorzystanych tylko 12 zmiennych (Q1 – Q12) ponieważ zmienne binarne przenoszone są w paczkach po 16 sztuk.

Sprawdzić zgodność ustawień transmisji otwierając **SETUP**



Wpisać wartości jak na rysunku.

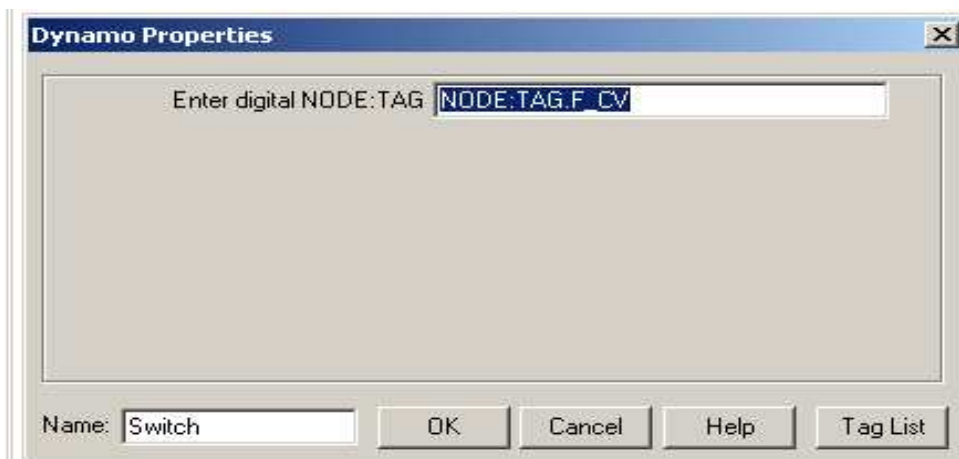
Zamknąć okno drivera i wrócić do ekranu w programie **DRAW**

Zamknąć okno drivera a następnie wykonać operację **reload**.

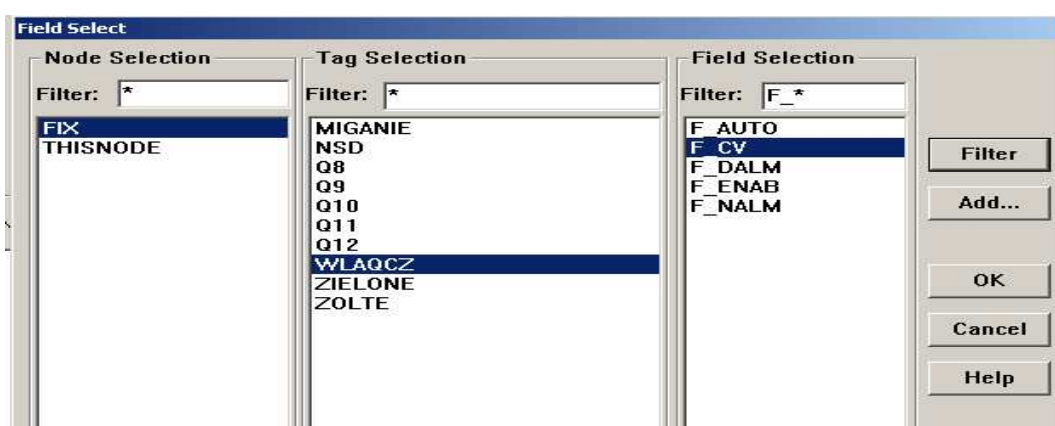
Jakakolwiek ingerencja w bazie danych wymaga wykonania operacji **reload**. Po wykonaniu tej operacji przechodzimy do ekranu w programie **DRAW** (najprościej przez pasek stanu).

Animacja ekranu operatora

Żeby przypisać elementowi ekranu własności dynamiczne (np zapalenie i gaszenie lampki) należy dwukrotnie kliknąć dany element lewym przyciskiem myszy. Jeżeli element jest wybrany z biblioteki **Dynamos** z zestawu oznaczonego wykrzyknikiem (np. wyłączniki lub suwaki) , pojawia się okno w którym przypisuje się zmienną z bazy danych dla przypisanej własności elementu



Ponieważ obowiązuje specjalny format (3 częściowy) **Tagname** wygodnie jest skorzystać z mechanizmu **FIX**-a i kliknąć przycisk **Tag List**. Pojawi się poniższe okno.



Pokazane na rysunku nastawy są dobrane dla przełącznika **WLACZ**. Wartość **F_CV** w oknie **Field Selection** oznacza bieżącą wartość bloku.

Po dwukrotnym kliknięciu np. suwaka **ZIELONE** wpisz dane jak na rysunku:

Analog Register Block

Tag Name:

Description:

Hardware Specifications

Device:

Hardware Options:

Address Type:

I/O Address: >

Signal Conditioning:

Engineering Units

Low Limit:

High Limit:

Units:

Output

Output Enable

Event Msg

Security Areas

1:

2:

3:

OK Cancel Help

Wartości **Low Limit** oraz **High Limit** określają zakres nastawiany suwakiem. Dla układu sterującego w pamięci sterownika zakres 0-100 w tym oknie oznacza zakres nastawianego czasu 0 – 10 sec. Koniecznie zaznaczyć **Output Enable**.

W podobny sposób ustawić okna dla drugiego przełącznika i drugiego suwaka.

Jeżeli dwukrotnie kliknąć element który nie ma przypisanych własności animacyjnych np. lampka Q8 , wtedy pojawia następujące okno **Dynamic Properties**

Dynamic Properties

Color

Foreground

Edge

Background

Fill Percentage

Horizontal

Vertical

Position

Horizontal

Vertical

Scale

Rotate

Endpoint 1

Endpoint 2

Visibility

Visible

Commands

On Down

While Down

On Up

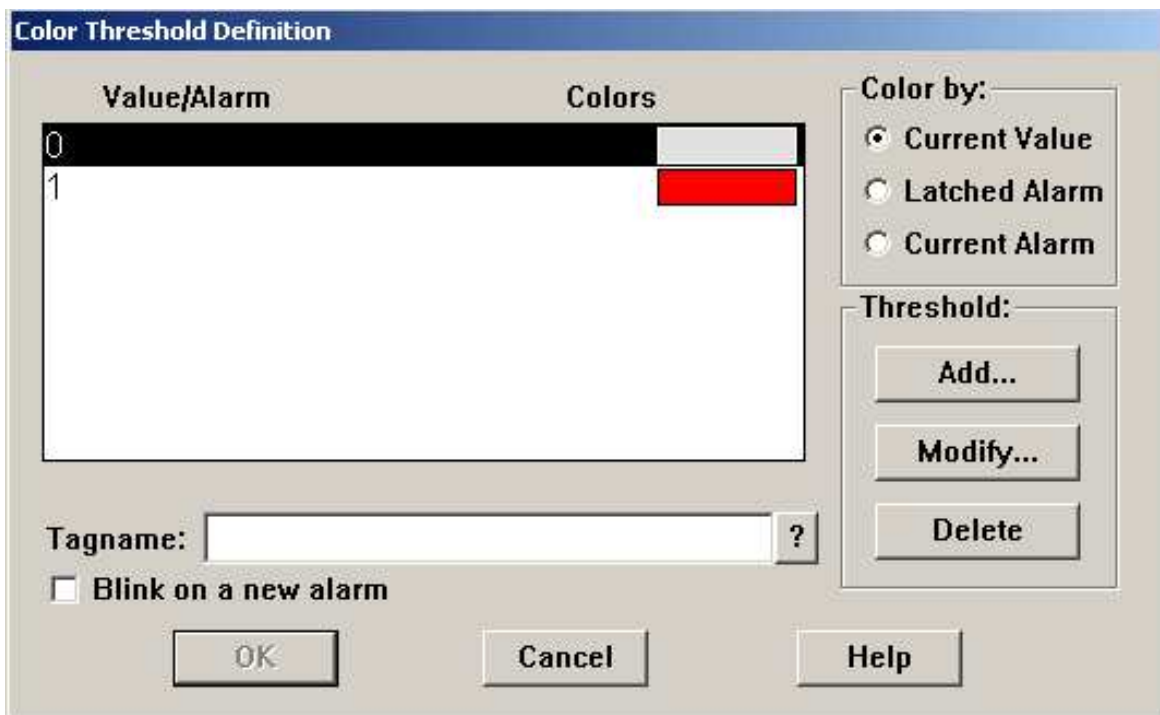
Key:

Controllable

Object Name: Group Tag:

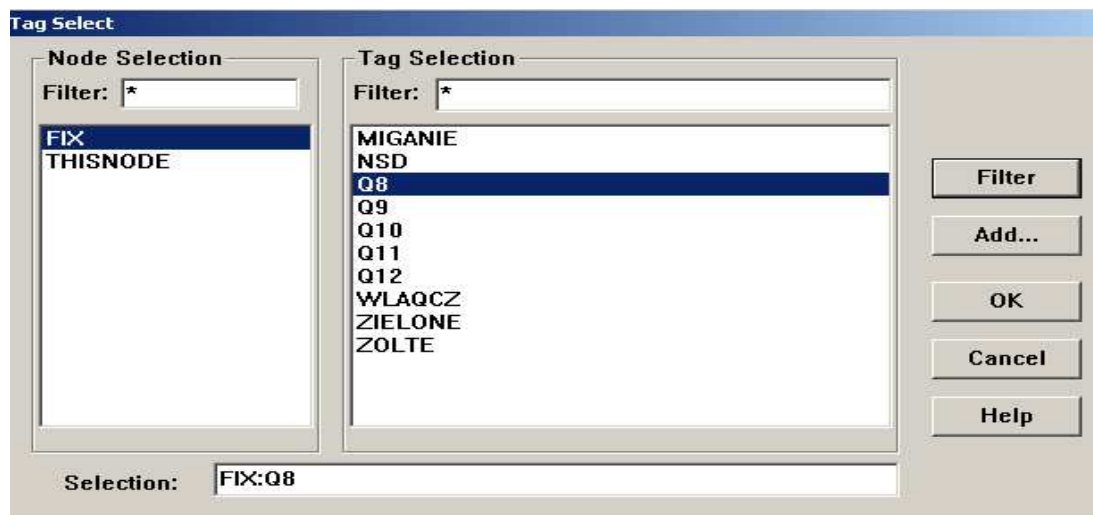
OK Cancel Help

Kliknąć przycisk **Color Foreground**. Otworzy się okno **Color Threshold Definition**



Nacisnąć przycisk z pytajnikiem żeby skorzystać z mechanizmu FIXa dla wybrania zmiennej z bazy danych , która steruje kolorem lampki.

- Naciśnąć przycisk ? obok okienka **Tagname** i w oknie **Tag Select** wybrać jak na poniższym rysunku.



Żeby ustawić kolory lampki , w okienku **Value/Alarm** ustaw kolory dla wartości zmiennej Q8=0 i Q8=1 .

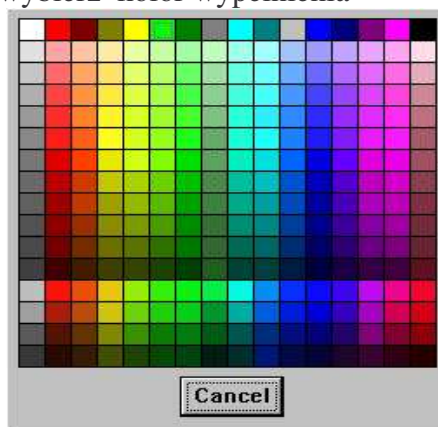
W tym przypadku kolory wypełnienia są właściwe ,ale dla innych lampek dla modyfikacji koloru wypełnienia nacisnąć przycisk **Modify** w oknie **Color Threshold Definition**

Pojawi się dodatkowe okno **Color by Value**

Wpisz wartość 1 w polu **Value**



Po naciśnięciu przycisku z paletą kolorów, wybierz kolor wypełnienia

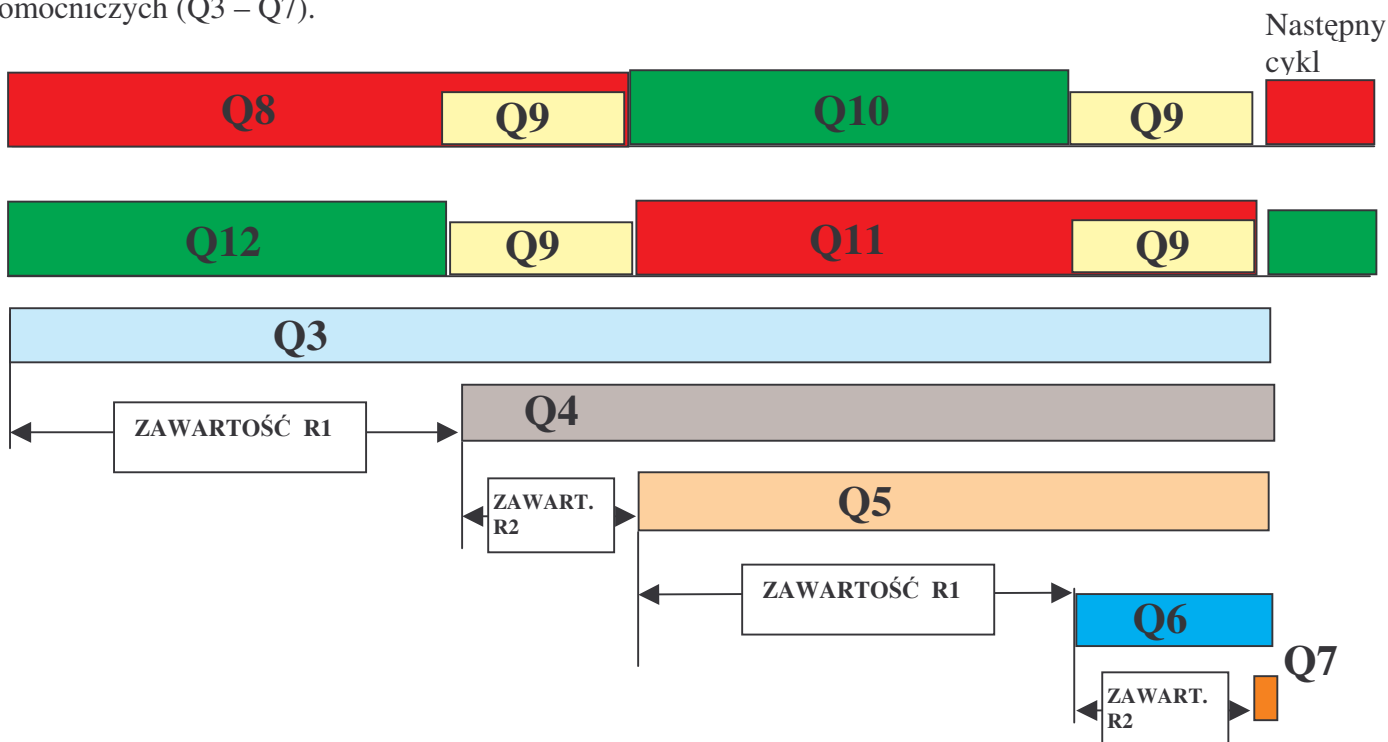


- Zamknij okna i wróć do okna operatora (okno **DRAW**).

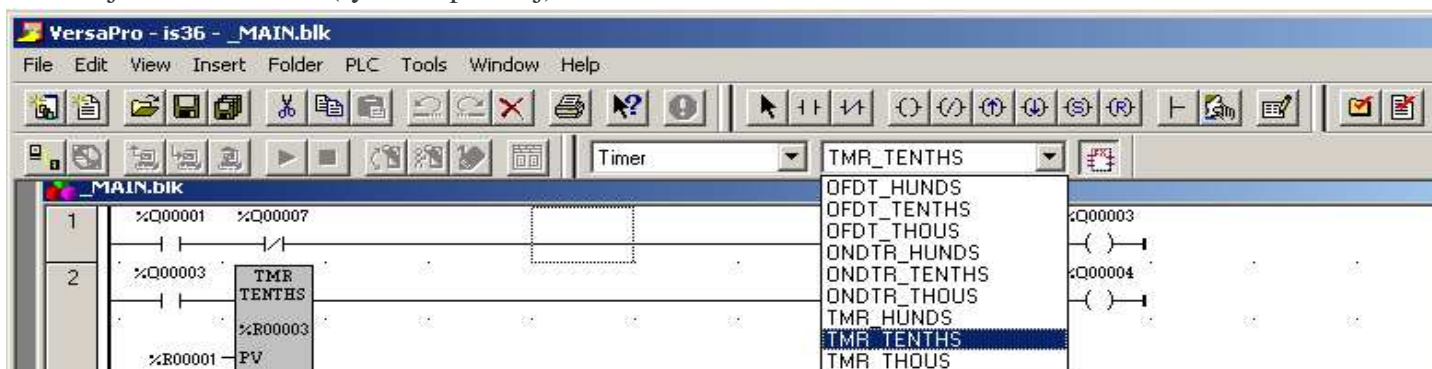
Pozostaje wykonać ostatni krok, tzn uruchomić animację ekranu operatora .
 Kliknąć prawym klawiszem myszy ekran i z podręcznego menu wybrać **Quick View**.
 Po przejściu programu do trybu **View** sprawdzić działanie układ

Prezentacja układu sterującego światłami (folder *światła1* w języku VERSAPRO).

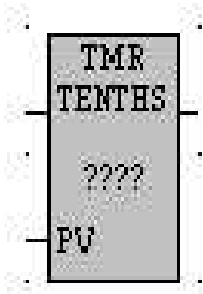
Na rysunku poniżej przedstawiono wykresy czasowe poszczególnych świateł (Q8 – Q12) oraz zmiennych pomocniczych (Q3 – Q7).



Załączanie poszczególnych zmiennych pomocniczych z opóźnieniem zrealizowano przy pomocy **timerów (czasomierzy)**. Timery wybiera się w oknie **All Function Group** interfejsu VERSAPRO (rysunek poniżej).

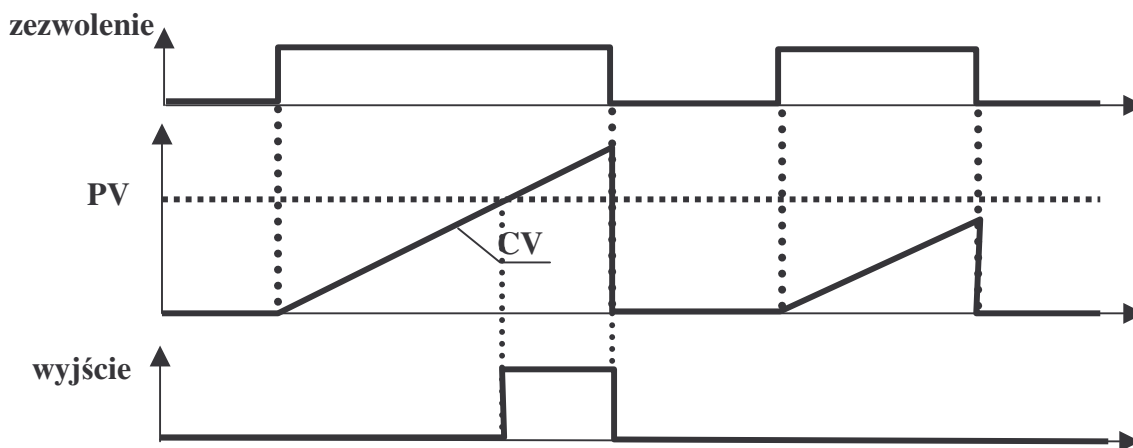


Po umieszczeniu na schemacie **timera** typu **TMR TENTHS** na ekranie pojawi się element



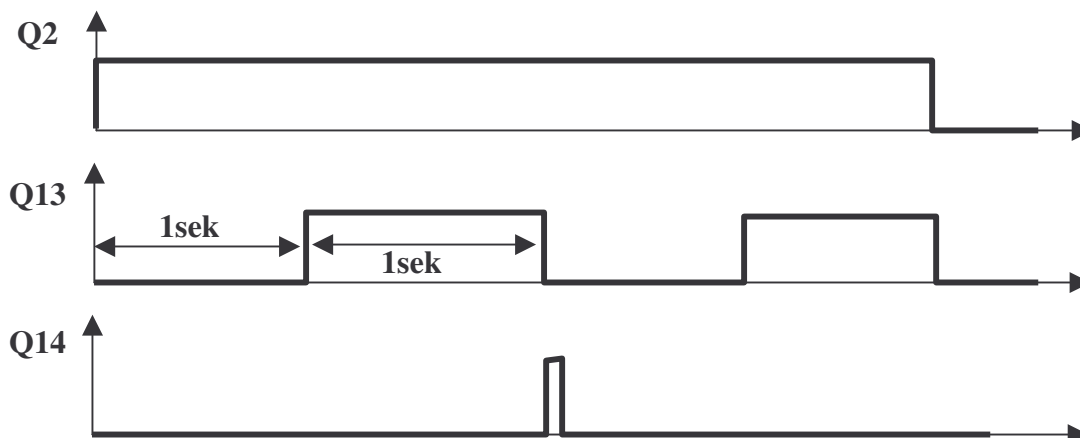
Element posiada dwa wejścia i jedno wyjście. Sygnał na górnym wejściu z lewej strony tzw **zezwole**nie uaktywnia timer tzn po podaniu „1” logicznej na to wejście generuje on sygnał narastający w czasie liniowo **CV**. Czasomierz typu **TENTHS** inkrementuje sygnał co 0,1 sek. W momencie kiedy generowany sygnał zrówna się z wartością podaną na wejście **PV (Preset Value)** ,na wyjściu elementu pojawi się „1”.

Zanik sygnału **zezwole**nie zeruje wartość **CV** i przerywa jego narastanie (rys. poniżej)



Każdy czasomierz wykorzystuje na swoje potrzeby **trzy kolejne rejestry (zmiennne typu R)** do przechowywania danych. Rejestry przyporządkowuje się klikając dwukrotnie znaki pytajników na rysunku elementu. Należy podać dolny adres przypisanych rejestrów i uważać żeby przypadkowo nie wykorzystać dwóch następnych do innych celów. Np. przypisując czasomierzowi adres **%R3** , trzeba pamiętać że **%R4** i **%R5** są zajęte przez ten czasomierz.

Na schemacie podanym niżej wykorzystano 4 timery do ustawiania pomocniczych zmiennych **Q3 – Q4**. Dodatkowe dwa czasomierze wykorzystano do generowania sygnału sterującego migającym żółtym światłem (zmienna **Q13**) co wyjaśnia poniższy rysunek.



Schemat sterowania światłami:

