wydanie 7 - czerwiec 2009

Copyright © 2001-2009 Teco a.s.

Spis treści

1. WSTĘP10
1.1 Program Mosaic
1.2 Programowanie PLC Tecomat, TECOREG, IEC 61131-310
2. TWORZENIE NOWEGO PROJEKTU
2.1 Uruchamianie programu Mosaic12
2.2 Dialog otwarcia grupy projektowej
3. OPIS PODSTAWOWY ŚRODOWISKA MOSAIC
3.1 Panel środowiska MOSAIC
3.2 Dokowanie okien
3.3 Numerowanie zadokowanych okien
3.4 Menu główne środowiska MOSAIC
3.4.1 Opis ikon w głównym menu
3.4.2 Informacje o stanie PLC na pasku narzędziowym menu głównego21
3.4.3 Sygnalizacja wybranego typu komunikacji pomiędzy PC i PLC21
4. PRZEGLĄD NARZĘDZI MOSAIC
5. PROJECT MANAGER
5.1 Ustawianie adresu i rodzaju połączenia z PLC
5.2 Ustawienia ogólne
5.3 HW konfigurator
5.3.1 Wybór PLC
5.3.2 Konfiguracja sprzętu
5.3.2.1 Ustawianie kanałów komunikacji szeregowej CHx w CPU31
5.3.2.2 Ustawianie parametrów modułów peryferyjnych32
5.3.3 Struktura połączeń sieciowych

-----

1

5.4 SW konfigurator	34
5.4.1 Okno informacji o programie PLC i bibliotekach	34
5.4.2 Okno parametryzacji CPU	35
5.4.3 Okno ustawień kompilatora	36
5.5 Konfigurator środowiska	37
5.5.1 Okno kontrolne sterownika	37
5.5.2 Pozostałe okna konfiguracyjne	38
5.6 Okno dokumentacji	38
6. PARAMETRYZOWANIE WEJŚĆ I WYJŚĆ	39
6.1 Nazwy symboliczne wejść i wyjść	40
6.2 Topologia przypisania i adresowanie absolutne wejść i wyjść	41
7. IEC MANAGER	43
7.1 Menu lokalne w IEC Manager	43
7.2 POU /Program Organization Unit/	44
7.3 Zmienne globalne	47
7.4 Organizacja zadań i struktury - konfiguracja programu	47
7.5 Biblioteki	48
8. EDYTORY TEKSTOWE	50
8.1 Edytor ST (Statement List)	50
8.1.1 Przykład programu w języku ST	51
8.1.2 Menu lokalne edytora języka ST	52
8.1.3 Ułatwienia programowania	53
8.1.3.1 Asystent IEC (skrót klawiszowy Ctrl + J)	53
8.1.3.2 Definicja zmiennej IEC (skrót klawiszowy Ctrl + D)	54
8.1.3.3 Wstawianie zmiennej IEC do tekstu (skrót klawiszowy Ctrl + Shift + V)	56
8.1.3.4 Pomoc w IEC (skrót klawiszowy Ctrl + Spacja)	56
8.2 Edytor IL (Instruction List)	57
8.2.1 Przykład programu w języku IL	58
8.3 Edytor tekstów ogólnych Txt	59
8.4 XPro edytor tekstów w kodach mnemonicznych	59
9. EDYTORY GRAFICZNE	60
9.1 LD (Ladder Diagram)	60
9.1.1 Obsługa edytora LD	61
9.1.2 Edycja nazw operandów	63

9.1.3 Wstawianie i edytowanie pola w LD	63
9.1.4 Wstawianie i edycja argumentów na wejściach/wyjściach w blokach	n parametrów.65
9.1.5 Lokalne menu edytora LD	66
9.1.6 Skróty klawiszowe edytora	66
9.2 FBD (Function Block Diagram)	
9.2.1 Obsługa edytora FBD	
9.2.2 Edycja operandów w FDB	70
9.2.3 Wstawianie i edytowanie pól	70
9.2.4 Lokalne menu edytora FDB	72
9.2.5 Skróty klawiszowe edytora FDB	73
9.3 SFC (Sequential Function Chart)	73
9.4 CFC (Continuous Flow Chart)	73
10. INNE NARZĘDZIA DO PROGRAMOWANIA	74
10.1 PIDMaker	74
10.2 PanelMaker	74
11. NARZĘDZIA ZARZĄDZANIA PROJEKTAMI	76
11.1 Grupy projektowe	
11.2 Pliki w projekcie	77
11.3 Otwarte pliki	
12. KOMPILACJA PROGRAMU	79
12.1 Kompilacja programu w projekcie	79
12.2 Programowanie ON-LINE	80
12.3 Tworzenie bibliotek w ramach projektu	80
12.4 Korelacja bibliotek	
13. DEBAGOWANIE PROGRAMU	
13.1 Inspekcja struktury POU w języku ST	
13.2 Inspekcja struktury POU w języku IL	
13.3 Inspekcja struktury POU w języku LD	84
13.4 Inspekcja struktury POU w języku FBD	
13.5 Inspekcja struktury POU w kodzie mnemonicznym	
14. INNE NARZĘDZIA DO DEBAGOWANIA I SYMULACJI	
14.1 WebMaker	
14.2 GraphMaker	
14.3 Symulator tekstowych paneli HMI	

---

-----

14.4 Panel semigraficzny	
14.5 Mapa rejestrów użytkownika	
14.6 Okna w dolnym panelu dokującym	89
14.6.1 Okna komunikatów Message 1 i Message 2	
14.6.2 Okno nazw symbolicznych	
14.6.3 Okno punktów kontrolnych i przerwań	90
14.6.4 Okno danych	90
14.7 Okna akumulatorów i pamięci	91
14.7.1 Okno akumulatora	91
14.7.2 Okno 1 i 2 modułu pamięci	92
15. PRACA Z PROJEKTAMI I GRUPAMI PROJEKTÓW	93
15.1 Tworzenie nowej grupy projektowej	93
15.2 Kopiowanie grupy projektowej	93
15.3 Dodawanie nowego projektu	93
15.4 Dodawanie kolejnego projektu	94
15.5 Kopiowanie projektu	94
16. ARCHIWIZACJA	95
16.1 Archiwizacja grup projektowych	95
16.2 Archiwizacja danych z PLC	95
16.2.1 Archiwizacja danych z modułów danych PLC /DataBoxes/	95
16.2.2 Archiwizacja rejestrów z pamięci podręcznej PLC	
17. DRUKOWANIE DOKUMENTACJI	96
18. ZAŁĄCZNIKI	97
18.1 Skróty klawiszowe	

# Spis rysunków

Rys. 1.Uruchomienie środowiska Mosaic	13
Rys. 2.Okno dialogowe - Wybór grupy projektowej	13
Rys. 1.Okno dialogowe - Tworzenie grupy projektowej	14
Rys. 2.Okno dialogowe - Nowy projekt	14
Rys. 3.Okno dialogowe - Wybór systemu sterowania	15
Rys. 4.Okno dialogowe - Deklaracja POU	15
Rys. 5.Okno dialogowe - Definicje struktury	16
Rys. 6.Okno programu w języku ST	17
Rys. 7.Okno programu w języku LD	17
Rys. 8.Wygląd panela Mosaic	18
Fot. 9.Dokowanie okien	19
Rys.10.Menu główne Mosaic i ikony paska narzędziowego	20
Rys.11.Przykłady sygnalizacji stanu PLC	21
Rys.12 Okno i ikona Project Managera w podstawowym oknie Mosaic	26
Rys.13.Okno Project Managera	26
Rys.14.Ustawienie połączenia z PLC	27
Rys.15.Ustawienie parametrów kanału szeregowego	27
Rys.16.Ustawienie parametrów USB	27
Rys.17.Uruchamianie symulacji PLC	28
Rys.18.Zarządzanie modułami środowiska Mosaic	28
Rys.19.Ustawienia folderów	28
Rys.20.Wybór PLC	29

\_\_\_\_\_

---

Rys.21.Przykład konfiguracji HW PLC Foxtrot	30
Rys.22.Przykład konfiguracji HW PLC TC700	30
Rys.23.Ustawienie trybu uniwersalnego interfejsu Ethernet w CP-7004	31
Rys.24.Przykład ustawienia modułów peryferyjnych	32
Rys.25.Okno ustawienia połączeń logicznych PLC ze środowiskiem	33
Rys.26.Okno ustawienia połączeń modułów We/Wy przez protokół Profibus DP	33
Rys.27.Okno ustawienia połączeń modułów We/Wy przez protokół CAN	34
Rys.28.Okno opisów informacji o programie	34
Rys.29.Okno ustawienia jednostek centralnych PLC	35
Rys.30.Okno ustawienia kompilatora	36
Rys.31.Okno kontrolne PLC	37
Rys.32.Narzędzie ustawienia Wejść/Wyjść	39
Rys.33.Odwzorowanie zajętości Wejść	42
Rys.34.Odwzorowanie zajętości Wyjść	42
Rys.35.Przykład menu lokalnego w managerze IEC	44
Rys.36.Przykład okna informacyjnego IEC managera	44
Rys.37.Przykład wyświetlania drzewa w zakładce POU w IEC manager	45
Rys.38.Karta typów w IEC manager	45
Rys.39.Deklaracja typu w IEC manager	46
Rys.40.Struktura deklaracji typu IEC manager	46
Rys.41.Karta zmiennych globalnych w IEC manager	47
Rys.42.Karta zadań i konfiguracji w IEC manager	48
Rys.43.Karta bibliotek w IEC manager	48

Rys.44.Zapytanie dotyczące dodawania pliku do projektu	50
Rys.45."Pusty" program w języku ST	51
Rys.46.Menu lokalne w edytorze tekstu	53
Rys.47.Przykład asystenta IEC dla języka ST	54
Rys.48.Przykład definicji zmiennych	54
Rys.49.Przykład wprowadzania danych	56
Rys.50.Przykład bloku funkcyjnego wprowadzonego w ST	56
Rys.51.Przykład wstawiania bloku funkcyjnego w ST	57
Rys.52.Przykład wstawiania nieprzypisanego parametru bloku funkcyjnego w ST	57
Rys.53.Zapytanie dotyczące dodawania pliku do projektu	58
Rys.54.Przykład edycji bloku funkcyjnego w IL	58
Rys.55.Przykład edytora Txt	59
Rys.56.Przykład programu zapisanego w kodzie mnemonicznym	59
Rys.57.Układ sterowania w edytorze LD	61
Rys.58.Przykład obszaru roboczego w edytorze LD	62
Rys.59.Przykład okna dialogowego dla edycji operandów w LD	63
Rys.60.Przykład wstawiania pola z blokiem funkcyjnym w LD	64
Rys.61.Przykład edycji pola z funkcją	64
Rys.62.Przykład edycji operandów wejściowych	65
Rys.63.Menu lokalne w edytorze LD	66
Rys.64.Układ sterowania w edytorze FBD	68
Rys.65.Przykład obszaru roboczego w edytorze FDB	69
Rys.66.Przykład okna dialogowego dla edycji operandów w FDB	70

Rys.67.Przykład wstawiania pola z blokiem funkcyjnym	71
Rys.68.Przykład edycji pola z blokiem funkcyjnym	71
Rys.69.Lokalne menu w edytorze FBD	72
Rys.70.Przykład okna PIDMaker	74
Rys.71.Przykład okna PanelMaker	75
Rys.72.Przykład grupy projektowej	77
Rys.73.Przykład menu lokalnego plików w projekcie	77
Rys.74.Kompilacja programu	79
Rys.75.Transfer kodu programu do PLC	80
Rys.76.Okno dialogowe zmian online przed transferem do PLC	80
Rys.77.Okno dialogowe nadawania nazwy bibliotece własnej	
Rys.78.Tworzenie własnej biblioteki	81
Rys.79. Raport utworzenia własnej biblioteki	81
Rys.80.Ustawienie zależności biblioteki własnej od innych bibliotek	
Rys.81.Debagowanie programu w języku ST	83
Rys.82.Debagowanie programu w języku IL	84
Rys.83.Debagowanie programu w języku LD	84
Rys.84.Debagowanie programu w języku FDB	85
Rys.85.Debagowanie programu w kodzie mnemonicznym	85
Rys.86.Przykład ekranu kreatora WebMaker	86
Rys.87.Przykład graficznej zależności czasowej	87
Rys.88.Przykład symulacji panela ID-14	87
Rys.89.Przykład wyświetlania zmiennych w panelu semigraficznym	

Rys.90.Mapa rejestrów użytkownika	
Rys.91.Lista punktów przerwań	
Rys.92.Okno ustawiania parametrów przerwań	90
Rys.93.Okno danych	91
Rys.94.Okna akumulatorów oraz pamięci Memory 1 i Memory 2	
Rys.95.Tworzenie nowej grupy projektowej	
Rys.96.Kopiowanie projektu	94
Rys.97.Menu archiwizacji	

## Getting Started with Mosaic TXV 003 20 PL

\_\_\_\_\_

---

## 1.WSTĘP

Środowisko programistyczne Mosaic jest używane do tworzenia i debugowania programów przeznaczonych dla Tecomat ® i TECOREG ® PLC (Programmable Logic Controller) produkowanych przez Teco a.s. Kolín. Programu Mosaic jest oferowany od roku 2000. Środowiska zostało opracowane zgodnie z międzynarodowym standardem IEC EN-61131-3, który definiuje strukturę programów i języków programowania sterowników PLC.

## Uwaga:

W tekście tego dokumentu prezentowane są rysunki przedstawiające zrzuty ekranowe. Omawiane elementy są zaznaczone i ponumerowane. Adekwatne opisy są umieszczone w tekście pod zdjęciami.

## **1.1 Program Mosaic**

Program Mosaic jest dostarczany jako "wszystko w jednym" rozwiązanie, które oznacza, że plik instalacyjny zawiera wszystkie narzędzia, które są aktualnie dostępne.

Bez klucza hardware'owego, program Mosaic pracuje w wersji Light, co jest całkowicie wystarczające dla szkolenia, testowania i pełnej symulacji. Poza tym, wersja Light umożliwia również programowanie najmniejszych PLC z z rodziny Tecomat ® bez żadnych ograniczeń. Wszystkie opisane narzędzia są w pełni funkcjonalne w wersji Light. Klucz sprzętowy jest niezbędny do pracy z rozbudowanymi konfiguracjami sterowniczymi o liczbie modułów I / O powyżej 2.

Mosaic może być zainstalowany na dowolnej liczbie komputerów. Nowe wersje Mosaic, wprowadzone zwykle kilka razy w roku, zawierają dodatkowe funkcje lub możliwości. Teco a.s. przykłada szczególną uwagę do kompatybilności wstecznej w celu zapewnienia pełnej funkcjonalności obsługi programów opracowanych w starszych wersjach Mosaic, przez co mogą być one w pełni obsługiwane przez narzędzia w nowych wersjach.

Aktualizacje są dostępne za darmo. Najnowszą wersję Mosaic można pobrać z "www.tecomat.com".

Obecnie program jest dostępny w języku angielskim, rosyjskim, czeskim i niemieckim. Język ten może być zmieniony w dowolnym momencie z menu *Tools/Language choice*. Oznacza to, tylko, że tylko jedna instalacja jest potrzebna dla dostępu do wszystkich języków. Mosaic działa pod kontrolą systemu operacyjnego Windows 2000 lub Windows XP.

## 1.2Programowanie PLC Tecomat, TECOREG, IEC 61131-3

Mosaic umożliwia programowanie wszystkich sterowników dostarczanych przez Teco. Zarówno starsze Tecomat ® NS950, TC400, TC500, TC600 i TECOREG ® TR050, TR200, TR300 są programowane w składni narodowych kodów mnemonicznych używanych już przez poprzenie wersje narzędzia XPro w MS-DOS. Sterowniki nowej generacji: TC700, TC650 i Foxtrot ® są programowane zgodnie z IEC EN 61131-3 w standardowych językach IL, ST, LD i FBD.

Program interfejsowy, zgodnie z IEC 61131-3, jest budowany w strukturze POU /Program Organization Units/. Funkcje i bloki funkcyjne tych jednostek tworzą szkielet programu użytkownika.

Jak wspomniano wcześniej istnieje możliwość programowania w językach graficznych i tekstowych. Programowanie w językach graficznych jest proste i intuicyjne. Styki lub elementy wybrane z paska narzędzi w oknie edytora są umieszczone na pulpicie tworząc elementy powiązań logicznych i obwody projektu. Okno dialogowe umożliwia automatyczne definiowanie zmiennej lub adresu POU natychmiast po dodaniu elementu obwodu. Zmienne i bloki organizacyjne POU można także wcześniej zdefiniować w IEC Manager lub podczas pierwszego ich wykorzystania w projekcie.

Getting Started with Mosaic TXV 003 20 PL

\_\_\_\_\_

W języku listy rozkazów ST może być wykorzystywany IEC Assistant, przy pomocy którego możliwe jest łatwe dokończenie rozpoczętych konstrukcji. Umożliwia on wprowadzenie dostępnych zmiennych, pozwala na ich zdefiniowanie, itp. Łatwy dostęp do niezbędnych funkcji zapewniony jest za przez skróty klawiszowe /hot-keys/ lub przez kliknięcie prawym klawiszem myszy. Podczas tworzenia programu możliwe jest do łączenie części w językach. Jednak po wybraniu określonego języka dla wybranego POU, tego języka nie można zmienić. Kolejne POU mogą mieć inny język. To umożliwia podzielenie programu aby np. utworzyć część logiki sterowania w języku LD a część z obliczeń matematycznych i skomplikowanych wyrażeń w języku ST.

Część deklaracji danych i zmiennych programu jest taka sama dla wszystkich języków. Obsługiwane są wszystkie typy i standardy danych określone w deklaracjach, czasy, daty lub ich ciągi. Deklaracje własnych typów danych, w tym struktur i pól są obsługiwane tak jak inne deklaracje określone w POU.

Środowisko Mosaic posiada zintegrowaną możliwość korzystania z bloków bibliotecznych zarówno standardowych jak i własnych w ramach danego POU.

Getting Started with Mosaic TXV 003 20 PL

### 2.TWORZENIE NOWEGO PROJEKTU

Jako projekt MOSAIC rozumie się program jednego sterownika PLC zawierający odpowiednie pliki. Program dla systemu sterowania może zawierać wiele osobnych plików. Niektóre z nich są tworzone przez programistę, a niektóre automatycznie specjalnym narzędziem. Przed rozpoczęciem pracy z Mosaic zalecamy zapoznać się z podstawowymi pojęciami zawartymi w podręczniku: TXV 003 21 Programowanie Tecomat ® PLC zgodnie z IEC 61 131.

Terminologia podstawowa jest następująca:

- · Typy danych,
- · Zmienne,
- · Konfiguracje,
- · Źródła i zadania,
- · POU (funkcje, bloki funkcyjne, programy),
- · Języki programowania (IL, ST, LD, FBD)

Każdy projekt PLC musi być częścią grupy projektów w środowisku Mosaic

Grupa projektów zawiera co najmniej jeden lub więcej projektów, które są częścią całej sieci systemu kontroli. Projekty PLC w grupie mogą mieć połączenia komunikacyjne pomiędzy sobą tworząc wspólną jednostkę sterującą. Każdy projekt jest tworzony przez osobnego folder, który zawiera wszystkie źródła i pliki robocze i informacje niezbędne dla programowania systemu kontroli.

#### 2.1Uruchamianie programu Mosaic

Dialog początkowy pozwala na otwieranie istniejących (wcześniej utworzonych) grup projektowych. Istniejące grupy projektowe są reprezentowane przez pliki z rozszerzeniem ". mpr" (Mosaic Projects). Dla utworzenia nowej grupy projektowej, wybierz przycisk "Cancel" i wybierz "Project/ New Project" z menu. Pojawi się kolejne okno Mosaic.



#### Następnie



#### Rys.1.Uruchomienie środowiska Mosaic

Po tym pojawia się okno dialogowe dla otwarcia grupy projektowej. Może być utworzona nowa grupa lub otwarta istniejąca.

## 2.2Dialog otwarcia grupy projektowej

Najpierw otworzy się okno wyboru grupy projektowej, gdzie wszystkie projekty będą zapisane. Następnie kolejne okna są otwierane automatycznie pomagając utworzyć nowy projekt.

Można wybrać istniejący projekt lub utworzyć nową grupę projektową jak opisano poniżej.

🛟 Select project group	×
Project groups in directory:	Computer /2K (C:) Documents and Settings INSTALL MosaicArchive MPEG Program Files TEMP DRIVERS UTILS WINNT WINNT WINNT WINNT
O <u>K</u> Cancel New	<u>R</u> efresh <u>H</u> ome

#### Rys.2.Okno dialogowe - Wybór grupy projektowej

1. Za pomocą lewego przycisku myszy wybrać "New" ... Zostanie otwarte okno dialogowe "Create a new project group".

🛠 Create new project group		×
Project groups in directory:	My Computer W2K (C:) INSTALL MosaicApp MosaicArchive MPEG Program Files DRIVERS UTILS WINNT DATA (D:)	
OK Cancel	<u>R</u> efresh	<u>H</u> ome

Rys.1.Okno dialogowe - Tworzenie grupy projektowej

- 1. Wpisz nazwę nowego projektu grupy
- 2. Naciśnij klawisz ENTER lub kliknij na OK.

Pojawia się monit zapisu nazwy nowego projektu i otwierane jest nowe okno "New project"

New p	roject				<u>?</u> ×
Look	in: 🔁 S	kupinaPLC	💽 🕈 🖻 (	•	
File N	lame:	DLC leader		Open	-2
	ano.				
File o	f type:	Projekty Mosaic (*.plc)	•	Cance	<u>.</u>

#### Rys.2.Okno dialogowe - Nowy projekt

- 1. Wprowadź nową nazwę projektu lub pozostawić domyślną nazwę PLC1 (...n).
- 2. Potwierdź klikając na "Open".

Okno dialogowe "Basic selection of control system" zostaje otwarte. Zostanie zdefiniowany typ PLC z produkcji Teco, w którym program zostanie uruchomiony. Starsze typy (NS950, TC400, TC500, TC600), które nie są programowane zgodnie ze standardem IEC mogą być zaprogramowany przez oryginalny kod mnemoniczny w Mosaic.

\_\_\_\_\_

😽 Mosaic - C:\MosaicApp\Sku	ipinaPLC.mpr: PLC_loader
😼 File Edit Search View	Project Program PLC Debug Tools Help
) 🖨 🖩   🗊 🗳   🗿 💕	🗳 🗳 📕   🔛   🕥 💿 🔌   🖉 + 🖉 🖉 -   🧧 🔲 🖬 🖬 🖬   🏢 🏙 🐟
SkupinaPLC PLC loader	Basic selection of control system          I.       Select type of PLC series <sup>2</sup> .         Imodular system       Imodular system         Imodular system       Imodu

Rys. 3.Okno dialogowe - Wybór systemu sterowania

- 1. Wybierz grupy podstawowe systemu sterowania
- 2. Wybierz typ systemu sterowania
- 3. Potwierdź klikając na "OK".

Okna dialogowego "Declaration of POU". Tutaj można nazwać, krótko opisać i dokonać wyboru typu języka programowania.

Program organisation unit declaration	×
If you don't want to use IEC 61131-3 programming	g, press Cancel.
Program	
Program name prgMair	POU language         ⊙ ST         ⊙ IL         ○ LD         ⊙ FBD         ⊙ FBD
Create in dedicated file	3. V OK X Cancel

#### Rys. 4.Okno dialogowe - Deklaracja POU

1. Pozostaw lub zmień nazwę programu.

2. Wybierz jeden z języków programowania zgodnie z IEC 61131-3:

IL – Instruction List

ST - Structured Text

LD - Ladder Diagram

FBD - Function Block Diagram

3. Potwierdź klikając na " OK ".

Uwaga:Jeśli nie chcesz, aby program był zgodny z IEC 61131-3, naciśnij "Cancel", będzie można pisać program w kodzie mnemonicznym Tecomat. Oba sposoby mogą być łączone.

Zostaje otwarte okno dialogowe "Definition of program instance ". Ponieważ POU jest obiektem, które może być uruchamiany wielokrotnie, konieczne jest rozróżnić je po nazwie. Jeśli dopiero zaczynasz i nie chcesz, aby uruchamiać POU kilka razy, wystarczy potwierdzić ustawienia domyślne.

×
Task
FreeWheeling
<u> </u>
<u>_</u>
2.
🗸 OK 🗙 Cancel

#### Rys. 5. Okno dialogowe - Definicje struktury

- 1. Pozostaw lub zmień nazwę programu.
- 2. Potwierdź klikając na "OK".

Tworzenie nowego projektu z pustym programem dobiegło końca. Wyświetlany jest obraz podstawowy.

🛟 Mosaic - C:\TecoApp\Sku	pinaPLC.mpr: PLC_loader	_ 8 ×
🦻 File Edit Search View	Project Program PLC Debug Tools Help 🛛 0:Halt 🛛 94 ms 👯 🖶	
] 🗳 🖩   🖨 🗳   🎒 🕯	*   🗳 🗳   🛄   🕖 💿 🔌   🔐   🗉   🖬 🖬 🖬 🖬 🖬   🛄 📾 🌆 🧐 🚟	
🗿 🖾 🚳 🏘 💷 🚺	1: prgMain.ST 2: PLC_loader.mcf	
<ul> <li>Programs</li> <li>Function Blocks</li> <li>Functions</li> <li>.</li> </ul>	PROGRAM prgMain UAR_INPUT END_UAR UAR END_UAR UAR_OUTPUT END_UAR UAR_TEMP END_UAR END_VAR END_PROGRAM	×
	Messages 1 Messages 2 Symbols Breakpoint list Watch	
	▶ Banka1 ▲ 1 見 影 影 見 い ベ み 第 🖼 👐 🔤 -	
	Name Type Value	
1 🖡 🧎 🧃 ST		F
	1:	1 Sel: Line

## Rys.6. Okno programu w języku ST

🛟 Mosaic - C:\TecoApp\Skup	pinaPLC.mpr: PLC_loader1	_ 8 ×
😼 File Edit Search View	Project Program PLC Debug Tools Help 🛛 0:Halt 🚽 94 ms 🛛 👯 🖶	
] 🖨 🔚   🕼 🗳   🎒 💕	' 🗳 🗳 🚛   🐎   O 💿 🔌   🔐   🖪 🔲 📟 💷 🖽 🖽   🗔 🛍 🐟 🗟 📟 🧤 🖄	
D & C	1: prgMain.LD 2: PLC_loader1.mcf	
🐮 🔁 🙆 🚮 💶	9 ▼   ▶ ++ ++ () () () () () ⊕ → ≪ 4 🖳 💥   📑 #   🍃 🦿   ½ 🖕   ½ 😓 1 🗄 1 1 1	
🕀 🥵 Programs	Schema comment	<u> </u>
Function Blocks	Network comment	
- Functions		
		-
	<b>A</b>	
	Messages 1 Messages 2 Symbols Breakpoint list Watch	
1 🖡 🧃 i st 🔹		Þ

## Rys.7. Okno programu w języku LD

#### \_\_\_\_\_ -----Getting Started with Mosaic TXV 003 20 PL

## 3. OPIS PODSTAWOWY ŚRODOWISKA MOSAIC

## 3.1 Panel środowiska Mosaic

Układ podstawowy panela Mosaic.

🍄 Mosaic - C:\MosaicApp\SkupinaPLC.mpr: PLC_lc	ader	_ <u>-</u> ×
🥱 File Edit Search View Project Program PL	C Debug Tools Help 🛛 0:Halt 🔄 94 ms 👯 🖶 7	
( 🛎 🗐 🕼 🖆 ) 🗊 🖆 🖾 🖾 ) 🔛	💿 🔍   🖉 - 🖉 🖉 - 🚺 📘 🗖 🗖 🖬 🖬 🖬 🔛 🖉 👘 👘	
3. 🗋 🗇 💷	Main:ST 2: PLC_loader.mcf 3: PLL_loader.51	25
		4
Function Blocks     Functions		
Mess	ages 1 Messages 2 Symbols Breakpoint list Watch 4	
	1  Banka1 1 ♥ 時 時 日 際 ∞ 品 路 🖬 ₩ 🕮 ▼	
	anie j rype j value	
ist i		6

Rys. 8. Wygląd panela Mosaic /opis zaznaczonych obszarów poniżej/

 W górnej części panela znajduje się menu główne, menu tekstowe i główny pasek narzędzi z ikonami. Cały panel Mosaic składa się z okna głównego i okien uzupełniających (patrz rozdział 3.2 Okna uzupełniające)
 2.Główne okno panelu Mosaic znajduje się w środkowej części. Karty z nazwami otwartych plików znajdują się w górnej części okna.

3.W oknie na lewej stronie panela Mosaic znajduje się zbiór pomocniczych plików organizacyjnych. Np.:

- · Grupy Projektowe,
- · Pliki Projektu,
- · Lista otwartych plików,
- · Manager IEC.

4. Okno w dolnej części panela Mosaic zawiera głównie narzędzia informacyjne. Np.:

- · Alarmy
- $\cdot \ Symbole$
- · Punkty przerwań /Breakpoints/
- · Listy danych programu

Getting Started with Mosaic TXV 003 20 PL

5.Obszar w prawej części okna głównego i jest przeznaczony dla używanych narzędzi, aby otworzyć podgląd pamięci PLC i zmiennych. Np.:

" akumulatory,

· Pamięć1,

· Pamięć 2.

6.Na samym dole panela Mosaic znajduje się obszar, w którym wyświetlane są teksty i informacje z edytora takie jak jak liczba aktywnych linii: kolumny i tryb pracy edytora, które są wyświetlane po prawej stronie. Rozmiar okien uzupełniających można zmienić, przeciągając ich ramki dla dostosowania wielkości.
7.W głównym pasku narzędzi, w górnej części panela Mosaic znajduje się grupy ikon służących do łatwej zmiany rozmieszczenia okien.

## 3.2Dokowanie okien

Okna mogą być umieszczone w dowolnym miejscu panela Mosaic przez ich blokowanie "zawsze na wierzchu" lub dokowanie /przemieszczenie i pozostawienie/. Aby skorzystać z tej funkcji, prawym przyciskiem myszki, z menu kontekstowego (1. Rys.9) należy wybrać "Can dock" aby umożliwić dokowanie lub ewentualnie wybrać "Stay on top". Lokalne menu okna pływającego można otworzyć klikając prawym przyciskiem myszki.





Jeśli dokowanie jest dozwolone wtedy można to okno przeciągnąć lewym klawiszem myszki i puścić po złączeniu /zadokowaniu/ krawędzi przeciąganego do innego okna.. Jeżeli krawędzie przesuwanego okna nie zostaną złączone z krawędziami innych okien, będzie się ono wyświetlane jako "pływające". Po wykonaniu dokowania zalecane jest odznaczenie przycisku "Can dock"

## 3.3 Numerowanie zadokowanych okien

Oknom można przypisać numery od 1 do 9. Przełączanie między oknami można łatwo realizować za pomocą skrótu klawiszowego "Alt + numer okna".

#### 3.4 Menu główne środowiska Mosaic

<b>4₹</b> ∦	SkupinaPLC.mpr: PLC_loader1 1.																
6	File	Edit	Search	View	Project	Program	PLC	Debug	Tools	Help		)(	0:Halt		93 ms	े 🛞 🛃	$\mathbf{D}_{3}$
		Ø	<u>c</u>	) e	🗳 🖬	रे 🖬 🗌	<b>D</b> ]	۵ (	<b>N</b>	E 🗖				<b>io</b> 0	b 🚉	🍳	*

## Rys.10.Menu główne Mosaic i ikony paska narzędziowego

Menu główne środowiska Mosaic zawiera listy rozwijane (1), linię statusu PLC(2), menu główne (3) i ikonę "Project Manager" w górnym narożniku z lewej strony panela (4).

#### 3.4.1 Opis ikon w menu głównym

<b>-</b>	Project manager(Ctrl+Alt+F11)		
æ	Open file to editor ( Ctrl+O )		
	Save the current file from editor ( Ctrl+S )		
ø	Save all files		
ee	Open group of projects ( Ctrl+F11 )		
Ø	List of projects in group (Shift+Ctrl+F12)		
	Add a new project		
	Add a new file to project		
<u>2</u>	Add existing file to project		
<b>(2</b>	Remove a file from project		
<b>8</b> 10101	Compile project ( F9 )		
۲	Starting execution of the program in the PLC - Program run ( $Ctrl+F9$ )		
	Stop execution of the program in the PLC – Program Halt (Ctrl+ F2)		
2	Switches editor main panel from editing to	*	Debug tool
E	Enlarge the main panel and back ( F5 )		
	Display / Hide left panel		
	Display / Hide bottom panel		
	Display / Hide right panel		
	Left panel - Increase		Left panel - decrease
	Right panel - Increase	E	Right panel - decrease
	Map of user registers	_	
ĪŌ	Setting of inputs/outputs (alias, data I/O fixation)		
忐	PIDMaker tool		
2	Grafic PanelMaker tool		
	PanelMaker tool		
	Panel simulator		
2	WebMaker tool		
	GraphMaker tool		

\_\_\_\_\_

---

## 3.4.2 Informacje o stanie PLC na pasku narzędziowym menu głównego

0:Run 47 ms	PLC w stanie RUN /wykonuje program/, program PLC jest taki sam jak otwarty projekt, wyjścia PLC odblokowane						
0 <sup>^</sup> Halt 15 ms	PLC w stanie HALT /nie wykonuje programu/, program w PLC jest taki sam jak otwarty projekt, wyjścia PLC zablokowane						
0:Run 47 ms	PLC w stanie RUN /wykonuje program/, program w PLC nie jest taki sam jak w otwartym projekcie, wviścia PLC zablokowane						
0^Halt 16 ms	PLC w stanie HALT /nie wykonuje programu/, program w PLC nie jest taki sam jak w otwartym projekcie/						
NoComm	Komunikacja z PLC przerwana lub symulator wyłączony						
Connecting	Trwa łączenie z PLC						
Com Fail	Błąd komunikacji z PLC						

## Rys.11.Przykłady sygnalizacji stanu PLC

Opis stanów sterownika PLC: Liczba 0 - adres PLC
Separator : - wyjścia PLC odblokowane
Separator ^ - wyjścia PLC zablokowane
Run - sterownik PLC jest uruchomiony, program jest wykonywany cyklicznie
Halt - sterownik PLC nie jest uruchomiony, program nie jest wykonywany

47 ms – okres wymiany informacji pomiędzy Mosaic, a PLC (to nie czas cyklu PLC) Kolor tła pola stanu:

- Zielony PLC i Mosaic bez błędów
- Szary PLC i Mosaic z błędami
- Czerwony błąd komunikacji PLC Mosaic
- Ciemnoszary komunikacja PLC Mosaic
- wyłączona
- Różowy nawiązywanie połączenia PLC Mosaic

Kliknięcie lewym przyciskiem myszki na polu stanu PLC otwiera poniższe menu:

Communication Off	Alt+F2			
<u></u>			Communication On	Alt+
) Run Halt	Ctrl+F9 Ctrl+F2		🕑 Run	Ctrl+
🖗 Turn 'Online changes' OF	F		Halt	Ctrl+
PLC errors			PLC errors	
Pause between communi	cations	lub	Pause between communi	ications

Polecenia **Run** i **Halt** powodują przejście z jednego trybu do drugiego

Zmiany online w programie są opisane w dokumentacji TXV 003 42

Przerwa między sesjami komunikacji jest opcją dla odciążenia komputera.

## 3.4.3 Sygnalizacja wybranego typu komunikacji pomiędzy PC i PLC

- 📇 Symulator ( symulator PLC w programie Mosaic)
- **1**
- Sieć Ethernet (sieć lokalna, internet ...)
  - Kabel USB ( tylko połączenia lokalne)

Kanał komunikacji szeregowej COM (RS-232, RS485, RS422, modem...)

\_\_\_\_\_

## 4. Przegląd narzędzi Mosaic

#### Narzędzia do automatycznego generowania fragmentów programu sterownika PLC

Wszystkie kody źródłowe programu użytkownika mogą być utworzone bezpośrednio w formie tekstowej. Dla minimalizacji błędów i ułatwienia pracy, program Mosaic wyposażony jest także w narzędzia do automatycznej generacji kodów źródłowych.

Niektóre z tych narzędzi pracują w dwóch trybach, tzn. możliwe jest programowanie tekstowe ale także w trybie graficznym. Umożliwia to IEC Manager. Inne narzędzia działają tylko w jednym trybie. Pliki wynikowe są oznaczone z ikoną 🕵 w liście plików do kompilacji nie mogą być edytowane w formie tekstu i są tylko do odczytu i są odświeżane zgodnie z ustawieniami Mosaic.

**Project Manager** (Ctrl-Alt-F11) służy do określania typów PLC, ich konfiguracji i ustawienia poszczególnych modułów PLC. Dalej jest używany do ustawień ogólnych funkcji software, kanałów komunikacyjnych, wzajemnych połączeń pomiędzy PLC i urządzeniami obsługi operatorskiej. Automatycznie generuje fragmenty programu dotyczące konfiguracji systemu /pliki \*. hwc, \*. hwn, HWConfig.st i inne/.

*I/O Manager* (ustawianie aliasów, danych oraz wejść i wyjść) służy do przyporządkowywania nazw do sygnałów wejść/wyjść oraz do ustawiania ich stanów podczas egzekucji programu. Umożliwia adresowanie bezwzględne. Po kompilacji wskazuje także bezwzględne adresy wejść/wyjść.

**IEC Manager** służy do organizowania i edytowania elementów programu użytkownika zgodnie z IEC 61 131-3. IEC Manager otwiera się automatycznie zadokowany w lewym oknie. IEC Manager składa się z następujących zakładek:

- 😰 POU Program Organization Unit
- Types typy zmiennych
  - Global variables zmienne globalne
- Configuration organizacja zadań i struktury programu
- Libaries dostęp do załączonych bibliotek

#### Edytory tekstowe programu użytkownika

**ST** /Structured Text/ służy do edycji programu w trybie strukturalnym z wykorzystaniem barw pozwalających na łatwą identyfikację funkcji programu. W panelu Mosaic otwiera się jako domyślny dla plików \*. ul. Edytor znormalizowany przez IEC 1131-3.

IL /Instruction List/ służy do edycji programu w formie listy instrukcji z wykorzystaniem barw pozwalających na łatwą identyfikację funkcji programu. W panelu Mosaic otwiera się jako domyślny dla plików \*. IL. Edytor znormalizowany przez IEC 1131-3.

**Txt** służy do edycji plików tekstowych bez stosowania wyróżnień. W panelu Mosaic otwiera się jako domyślny dla plików \*. txt.

**XPro** służy do edycji programu w kodzie mnemonicznym sterowników Tecomat z wykorzystaniem barw pozwalających na łatwą identyfikację funkcji programu. W panelu Mosaic otwiera się jako domyślny dla plików \*. mos, \*. mas, \*. 950, itd.

Getting Started with Mosaic TXV 003 20 PL

## Edytory graficzne programu użytkownika

**LD** (Ladder Diagram ) służy do edycji programu w formie drabinkowej. W panelu Mosaic otwiera się jako domyślny dla plików \*. LD. Edytor znormalizowany przez IEC 1131-3.

**FBD** (Function Block Diagram ) służy do edycji programu w formie blokowej. W panelu Mosaic otwiera się jako domyślny dla plików \*. FBD. Edytor znormalizowany przez IEC 1131-3.

**SFC** (Sequential Function Chart) służy do edycji programu w formie kroków i skojarzonych akcji z uwzględnieniem warunków logicznych (np. opracowanych w LD). W panelu Mosaic otwiera się jako domyślny dla plików \*. SFC. Edytor znormalizowany przez IEC 1131-3.

**CFC** (Continuous Function Chart) służy do edycji programu w formie zbliżonej do FBD ze swobodnym przyporządkowywaniem graficznym połączeń. Umożliwia łatwe tworzenie pętli sprzężeń zwrotnych. W panelu Mosaic otwiera się jako domyślny dla plików \*. CFC.

#### Inne narzędzia do automatycznego generowania części kodów programów

肉

**PIDMaker** jest narzędziem pomocniczym dla instrukcji PID i PIDMA. Wspiera obsługę tworzenia i weryfikacji algorytmów regulacji. Dostępny po kliknięciu w ikonę. Otwiera się domyślnie w lewym oknie dokującym. Więcej w dokumentacji TXV 003 26.

**PanelMaker** jest narzędziem do definiowania zawartości paneli tekstowych. Dostępny po kliknięciu w ikonę. Otwiera się domyślnie w oknie głównym. Automatycznie generuje kody programu do obsługi paneli tekstowych HMI. Ta funkcja jest dostępna po dodaniu tekstowego panela ID-xx do konfiguracji określonej przez "Project Manager | HW". Panel ID-xx może być podłączony w projekcie do kanału komunikacji szeregowej w PLC lub w procesie konfiguracji HW /Hardware/.

**GraphicPanelMaker** jest narzędziem do definiowania zawartości paneli graficznych. Dostępny po kliknięciu w ikonę. Otwiera się domyślnie w oknie głównym. Automatycznie generuje kody programu do obsługi paneli graficznych HMI. Ta funkcja jest dostępna po dodaniu graficznego panela ID-xx do konfiguracji określonej przez "Project Manager | HW". Panel ID-xx może być podłączony procesie konfiguracji HW /Hardware/.

#### Narzędzia do zarządzania projektami

**Project Groups** pokazuje nazwy wszystkich grup projektowych w bieżącym folderze i nazwy zawartych nim projektów. Umożliwia proste przełączanie między projektami. Otwiera się domyślnie w lewym oknie dokującym.

**Project Files** umożliwia przegląd plików projektów do kompilacji i pozwalają na zmianę ich kolejności. Można ręcznie przenosić, jak również dodawać lub usuwać pliki w projekcie. Pliki są zwykle dodawane automatycznie do projektu przez inne narzędzia, takie jak IEC Manager. Otwiera się domyślnie w lewym oknie dokującym.

**Opened Files** pokazuje listę otwartych plików i ścieżek ich dostępu. Otwiera się domyślnie w lewym oknie dokującym.

Getting Started with Mosaic TXV 003 20 PL

## Narzędzia do debugowania i symulacji

**POU Inspector** używany do wglądu do programu, gdy PLC jest w trybie RUN. Edytor pracuje w trybie specjalnym. Program źródłowy jest animowany przez wartości bieżące danych tak, że programista może monitorować poprawność napisanych funkcji. Dostęp bezpośredni przez aktywne okno, a nie przez edytor.

**WebMaker** służy do tworzenia oprogramowania XML w serwerach WWW jednostek centralnych sterowników PLC i modułach pomocniczych. Może być używany do wyświetlania i ustawiania zmiennych bezpośrednio przez Mosaic. Może być również używany jako proste narzędzie do wizualizacji podczas realizacji symulacji przez Mosaic. Otwiera się domyślnie w oknie głównym.

**GraphMaker** używany jest do graficznej prezentacji do 16 zmiennych w PLC w formie wykresu w funkcji czasu. Posiada dwa tryby pracy:

° jako oscyloskop z pamięcią

° jako analizator sygnałów i stanów logicznych o maksymalnej rozdzielczości na jednym cyklu pracy PLC. Otwiera się domyślnie w oknie głównym. Więcej w dokumentacji TXV 003 27.

**TekstPanelSimulator** służy do symulacji operatorskich paneli alfanumerycznych dla realizacji testów bez podłączania rzeczywistego sprzętu. Otwiera się domyślnie w oknie pływającym. Zaleca się, aby okno było "zawsze na wierzchu" (kliknięcie prawym przyciskiem myszki na górnym pasku okna). Konfigurowanie narzędzia, klikając prawym przyciskiem myszki w obszarze okna.

**Panel Tool** służy do semigraficznego wyświetlania i ustawiania zmiennych programowych. Wykorzystywany do prostej wizualizacja podczas debagowania algorytmów symulacji. Może być otwierany z folderu "Files/ / New New panel". Otwiera się domyślnie w oknie głównym dla plików z rozszerzeniem \*. PAM. Narzędzie nie występuje bezpośrednio w panelu Mosaic, gdyż jest ono dedykowane wyłącznie starszym systemom.

**UserRegisterMaps** pokazuje pamięć PLC zajętą przez rejestry %R użytkownika, a także umożliwia sprawdzenie prawidłowości definicji zmiennych. Otwiera się domyślnie w oknie pływającym.

Messages 1	Messages 2	Symbols	Breakpoint list	Watch	
------------	------------	---------	-----------------	-------	--

**Messages 1** i **Messages 2** - zakładki pokazują komunikaty od kompilatora, raporty wyszukiwania i śledzenia, itp. Kliknięcie lewym przyciskiem myszki na wyświetlony komunikat otwiera przyczynową linię programu. Dostęp po kliknięciu w adekwatną zakładkę lub folder "View | Other windows". Otwiera się domyślnie w dolnym oknie dokującym.

**Symbols** – zakładka zawiera nazwy symboliczne wykorzystywane w programie po skompilowaniu. Kliknięcie lewym przyciskiem myszki na symbol otwiera jego definicję. Dostęp po kliknięciu w adekwatną zakładkę lub folder "View | Symbols". Otwiera się domyślnie w dolnym oknie dokującym.

List of breakpoints – zakładka zawiera listę punktów przerwań kontrolnych wprowadzonych przez użytkownika w procesie debagowania. Kliknięcie lewym przyciskiem myszki na wybrany punkt kontrolny otwiera jego definicję. Dostęp po kliknięciu w adekwatną zakładkę lub folder "View | Breakpoint list". Otwiera się domyślnie w dolnym oknie dokującym.

Getting Started with Mosaic TXV 003 20 PL

**Data** – zakładka zawiera zmienne użytkownika wybrane w celu monitorowania ich stanu i wartości w PLC podczas debagowania. Podwójne kliknięcie zmiennej otwiera okno dialogowe ukazujące stany wybranych pozycji. Zmienne mogą być grupowane w zbiory nazywane "Bankami". Przyporządkowane zmiennych do Banku następuje z wykorzystaniem narzędzi dostępnych w lokalnym pasku narzędziowym lub w trybie "drag and drop" przeciągając zmienne z drzewa IEC Managera. Kolejność zmiennych może być dostosowana do potrzeb użytkownika z wykorzystaniem przycisków kierunkowych "Strzałki" z lokalnego menu. Dostęp po kliknięciu w adekwatną zakładkę lub folder "View | Data". Otwiera się domyślnie w dolnym oknie dokującym.

	_	-	-	-	-	_	-	-	_	-	_	-	-	=	$\underline{\times}$
S0=	:	:	:	:		:	:	:	:		:	:	:	:	
	-	_	_	_	Г	-	-	-		-	_	-	-	-	_
							_	_		_		_	_	_	
A0:															

Accumulator – zakładka zawiera dane akumulatora PLC w trakcie debagowania w kodzie mnemonicznym (\*. mos). Akumulatory są miejscami w pamięci /powyżej/, których instrukcje są wykonywane. Kliknięcie prawym przyciskiem myszki wyświetla okno dialogowe do ustawiania formatu wybranych danych. Dostęp po kliknięciu w adekwatną zakładkę lub folder "View | Accumulator". Otwiera się domyślnie w prawym oknie dokującym.



**Memory 1 i Memory 2** - wyświetlają rejestr pamięci danych PLC monitorowania podczas pracy /Run/. Kliknięcie prawym przyciskiem myszki wyświetla okno dialogowe do ustawienia formatu wybranych danych. Zawartość wybranego rejestru można zmienić przy użyciu klawiatury, potwierdzając zmiany klawiszem Enter. Dla szybkiej edycji ustawień przyciski funkcyjne dostępne są w górnej części okna i po kliknięciu w "Selected memory" otwiera się okno wyboru operandów. Dostęp po kliknięciu w adekwatną zakładkę lub folder "View | Memory". Otwiera się domyślnie w prawym oknie dokującym.

#### **5.PROJECT MANAGER**

Używany do określenia typu PLC ustalenia jego funkcji ogólnych, protokołów komunikacyjnych, wymiany danych pomiędzy projektami jak i panelami tekstowymi zawartymi w grupie projektowej. Automatycznie generuje kody programu dotyczące konfiguracji, które są zapisywane w plikach z rozszerzeniami \*.hwc, \*.hwn, HWConfig.st i innych.

Po kliknięciu na ikonę ikonę która zawsze znajduje się w lewym górnym rogu, lub wybierając skrót klawiszowy Ctrl + Alt + F11, albo wybierając z menu "Project / Project Manager" otwiera się okno jak na rysunku poniżej:



Rys.12 Okno i ikona Project Managera w podstawowym oknie Mosaic

Project Manager zawiera, w oknie z lewej strony, drzewo z listą ustawialnych parametrów podstawowych, a z prawej strony okno z obiektami przeznaczonymi do nastaw tych parametrów. Otwieranie różnych parametrów podstawowych powoduje automatyczny wybór adekwatnych obiektów do realizacji ich nastaw.

🐣 Mosaic - C:\TecoApp\Skupina	PLC.mpr: PLC_loa	der1				
😼 File Edit Search View Pro	oject Program PL	C Debug Tools	Help NoComm			
) 🛱 🖬   🕼 🗳   🕼 💕   (	🎽 🗳 🖬 🔤	🕑 💿     🔌			1 🚓 🚺	🛒 🔜 😫 🔛
1040	1: prgMain.LD	2: TestFBD2.FBD	3: PLC_LOADER1.ST	5* myFB.ST 7: myF	CE.ST   8	3: mylL.IL   Pane
Project manager						
PLC Address: 0	, <u>↓</u> ∐se					
- Connection type: Not connected						
. Hw	This tree node contains no adjustable item.					
I III SW						
Environment     Environment     Environmentation	Please, select another node.					

## Rys.13.Okno Project Managera

#### 5.1 Ustawianie adresu i rodzaju połączenia z PLC

Project manager					
PLC Address: 0 Connection type: Ethernet					
🚊 Common settings			- Network Selection -		
Plug-ins Folders setting	PLC Address:	Connect		IP adresa:	192.168.33.100
Hw     Select type of PLC series     Hw     Select type of PLC series	Connection type C COM port	Disconnect		<u>T</u> imeout:	1000 🔺 ms
PLC Network - logical connection	O USB		Lokální	UDP port:	61682
⊡ Sw Program	Ethernet				,
Cpm Compiler	C Simulated PLC			IP adresa:	127.0.0.1
Sending files to PLC				Timeout	1000 🖨 ms
PLC control				<u></u>	
Preferences			Internet	UDP port:	61682 🛨 🔡
- Text editor options					]
- Source code displayed by LD viewer					
HW files configuration					
⊡ · Documentation					
Info about HW used					
- Info about HW setup					
Info about network					
····· Controllers information					

Rys.14.Ustawienie połączenia z PLC

Ustawianie adresu PLC wybiera się w lewym oknie ekranu. Okno po prawej podaje adresy w sieci PLC (0-99) oraz rodzaj połączenia komputera z PLC (port szeregowy, USB, Ethernet) i parametry wybranego kanału komunikacji szeregowej (IP, Timeout, LAN lub Internet...). Przyciski "Connect" i "Disconnect" służą do zarządzania połączeniem z PLC w czasie rzeczywistym.

PLC Address: 1	Connect	Communication paramet	ers COM1
Connection type COM port CUISB	Disconnect	Communication speed:	38400 bps 4800 bps 9600 bps
C Ethernet		Transfer control	14400 bps 19200 bps 38400 bps 56000 bps 56000 bps
C Soft PLC		✓ RS <u>4</u> 85 Mode ✓ Set <u>D</u> TR signal	115200 bps
Dial-up connection			

Numeracja kanałów szeregowych, prędkość transmisji, parzystość, typ połączenia elektrycznego i inne parametry przypisywane są przez program Mosaic. Tu także ustawiany jest "Timeout", czyli czas do wystąpienia błędu w przypadku utraty połączenia z PLC.

#### Rys.15.Ustawienie parametrów kanału szeregowego

PLC Address:	Connect	<u>⊺</u> imeout:	500 <b>*</b> ms
Connection type C COM port QUISB C Ethernet C Simulated PLC	Disconnect		
C Soft PLC			

W przypadku połączenia USB ustawiany jest jedynie Timeout

#### Rys.16.Ustawienie parametrów USB

Getting Started with Mosaic TXV 003 20 PL

PLC Address:	Connect
Connection type	
C COM port	Disconnect
O USB	
C Ethernet	5
Simulated PLC	Mosaic PLC
C Soft PLC	

Uruchamianie symulacji PLC /część instalacji Mosaic/. Opcja Mosaic PLC pozwala na dołączenie wizualizacji bezpośrednio do symulatora przez sieć Ethernet. Jeżeli wizualizacja jest uruchomiona na tym samym komputerze, adres IP jest ustawiony na IP 127.0.0.1. Jeśli wizualizacja jest uruchomiony na innym komputerze w sieci, adresem jest IP komputera, na którym uruchomiony jest Mosaic.

#### Rys.17.Uruchamianie symulacji PLC

#### 5.2 Ustawienia ogólne

2 okna informujące o:

"Aktywnych modułach programowych, wtyczkach, zwiększających funkcjonalność Mosaic



#### Rys.18.Zarządzanie modułami środowiska Mosaic

· Ustawieniach folderów domyślnych dla zapisywania i archiwizacji projektów

Project manager		
PLC Address: 0		
Connection type: Simulated PL	(-)	
🖃 - Common settings		
Plug-ins	Projects folder:	C:\TecoApp
Folders setting		
Ė∽ Hw		
- Select type of PLC series	Archive folder:	C:\TecoArchive
HW Configuration		· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·
PLC Network - logical conr		
. ±- Sw		



## 5.3 HW konfigurator

## 5.3.1 Wybór PLC

Project Manager oferuje kilka podstawowych rodzin sterowników do wyboru:



#### Rys.20.Wybór PLC

W pierwszym kroku należy wybrać adekwatną grupę sterowników PLC:

- · Systemy modułowe: TC700, Foxtrot lub starsze NS950.
- · Systemy kompaktowe: TC650, TC600, TC500, TC400
- · Systemy regulacji: TR300, TR200, TR050

#### Uwaga:

PLC z serii NS950 nie jest już produkowany, a systemy TC600, TC500, TC400, TR300, TR200 i TR050 nie są zalecane do nowych projektów. Ich funkcje realizowane są w pełni przez sterowniki z bieżącej oferty. Mosaic obsługuje w pełni wszystkie systemy, ale starsze głównie dla zapewnienia ich długoterminowego wykorzystania i obsługi serwisowej.

Dla systemu modułowego należy wybrać typ jednostki centralnej i zatwierdzić kliknięciem pola "Use" lub podwójnym kliknięciem wybranego typu CPU. Otwarte zostanie okno parametryzacji komunikacji dla wybranej jednostki centralnej.

Wybór opcji "Suppress IO module operators" wyłącza automatyczne generowanie pliki konfiguracyjnego. Tryb ten jest przeznaczony dla starszych sterowników PLC, w których informacje o konfiguracji zapisywane są "ręcznie".

Możliwe jest przełączanie między domyślnym trybem "Create PLC config files" a "Configuration cannot be changed", w którym ustawione parametry konfiguracyjne nie mogą być zmienione, np. przez przypadek.

## 5.3.2 Konfiguracja sprzętu

Getting Started with Mosaic TXV 003 20 PL

Project manager		<u>×</u>
PLC Address: 0	L Use	
Connection type: Simulated PL *		
🗄 Common settings	2 • Autogenerate conrig. file C Configuration can't be changed	For this project suppress IU modules
Hw     Select type of PLC series     HW     HW Configuration     PLC Network - logical conr	Foxtrot     Image: CPU     Extern I/O modules     Extern CIB     Displays	
Program	Module type Name Version	24V (m)
Cpm	CPU 🕅 CP-1004	
Compiler	СІВ 🕅 🗙 — МІ2-01М т	
Sending files to PLC	1/0 R-1055/1057 T	
Environment		(Second 500 (Second 500)
		8
		214540T 4158
		<u> </u>
		CH2 I/O
	C Upload from PLC	<b>?</b> Help

## Rys.21.Przykład konfiguracji HW PLC Foxtrot

Project manager							×
PLC Address: 0	<u>¦ ∐</u> se						
Connection type: Simulated PL	i 🖲 Autogenerate	config. file 🛛 C C	onfiguration ca	n't be changed	🗖 Fo	or this project suppress IO ma	odules
⊡ Hw Select type of PLC series HW Configuration	TC700						
		Number of raci	s 2 +	-	extended		
- Cpm	Rack setup		RM1 🗍 Displa	ys			
Compiler Sending files to PLC	Position	Module type	Name	Version	Power demand	Order number	
	0 PW-7906 24.00 W 1 TXN 179 06 🔀	CP-7004			-5.00 W	TXN 170 04	
	2	IB-7302			-1.80 W	TXN 173 02	
	3 😵	🗸 OS-7402			-1.50 W	TXN 174 02	
	DI: 32 / 0	es	2 A	1:070	A0:870		
				ΣPW	: 15.70 W		
	3 Upload from PL	.C 🚺 1/0 set	ing .	Select (choi	ce) [	👽 Setup	<b>?</b> Help

## Rys.22.Przykład konfiguracji HW PLC TC700

Opcje i ustawienia HW są szczegółowe opisane w pliku pomocy software Mosaic w rozdziale "Selecting and setting PLC series".

-----

#### 5.3.2.1 Ustawianie kanałów komunikacji szeregowej CHx w CPU

Okno ustawiania kanałów komunikacji dostępne jest po kliknięciu w ikonę w wierszu ich obsługi. W celu ustawienia trybu pracy, najpierw należy wybrać kanał transmisyjny w odpowiednim wierszu dostępnej tabeli, a następnie żądany tryb pracy dostępny dla wybranego typu CPU. Poniższy rysunek obrazuje ustawienia trybu "Universal mode" dla interfejsu Ethernet, który widoczny jest po kliknięciu w ikonę ustawiania kanałów komunikacji. Otwarte okno "Universal mode channel settings" udostępnia listę parametrów dla wybranego trybu pracy.

Channel parameters setting					×
Com. channels setti:	ngs are i	ncluded in	program and are prefe	ered to ones in CPM	EEPROM !
	Channel structure	rack / Channel position mode	Communication Communication Ans	swer pmmunicatic CTS Tok	ken Transmision
	□ CP-7004	071			
Channels numbering		PC OFF PC, MDB PLC -off BAC -off PC	UNI0         Receiving data zone         Zone length         I         Zone address         E         Receiving data zone         ETH1_UI         Protocol type         © TCP master         © TCP slave         © UDP	Remote IP address Remote IP ad	+ -
Ethernet				Local port	01000
IP address         000.000.000.000           Subnet mask         000.000.000.000           Default gatewa         000.000.000.000				🗸 OK 🛛 🗶 Cani	cel <b>?</b> Help
Upload from PLC		Backup program i	nto EEPROM off	✓ OK X Cancel	P Help

## Rys.23.Ustawienie trybu uniwersalnego interfejsu Ethernet w CP-7004

#### Uwaga:

Istnieje wiele rodzajów trybów komunikacyjnych (standard elektryczny kanału w połączeniu z protokolem), a więc dla każdego z nich otwierane jest inne okno z dostępnymi parametrami.

W lewej części okna ustawiania kanałów komunikacji można wybrać jedynie główne nastawy kanałów szeregowych i podstawowe adresy IP interfejsu Ethernet. Tylko podstawowe ustawienia kanałów seryjny i podstawowe ustawienia adres IP Ethernet Dalsze parametry dostepne są wi indywidualnych oknach dialogowych dostępnych po kliknięciu w ikonę wspomnianą powyżej.

Szczegółowe informacje na temat dostępnych kanałów komunikacyjnych i trybów ich pracy określone są w dokumentacjach jednostek centralnych i podstawowych modułów PLC.

W analogiczny sposób dokonywane są ustawienia kanałów komunikacyjnych w modułach dodatkowych.

## 5.3.2.2 Ustawianie parametrów modułów peryferyjnych.

Getting Started with Mosaic TXV 003 20 PL

Okno ustawiania modułów peryferyjnych dostępne jest po kliknięciu w ikonę w wierszu ich obsługi. Szczegółowe informacje na temat ustawień są zawarte w adekwatnej dokumentacji urządzeń peryferyjnych.

Module settings IR-1055	×
Binary IO counter mode Analog inputs	
Channel AI0 Passing of value Binary value (FS) Engineering value (ENG) Normalised value (PCT)	Channel Al1 Passing of value Binary value (FS) Engineering value (ENG) Normalised value (PCT)
Channel Al2 Passing of value Binary value (FS) Engineering value (ENG) Normalised value (PCT)	Channel AI3 Passing of value Binary value (FS) Engineering value (ENG) Normalised value (PCT)
Enable ignore module error	✓ OK X Cancel ? Help

## Rys.24.Przykład ustawienia modułów peryferyjnych

#### 5.3.3 Struktura połączeń sieciowych

Po wybraniu z drzewa menu wiersza "PLC network – logical connection" otwierane jest okno pozwalające na graficzny opis sieci PLC i uczestniczących nodów jak np. nadrzędne PC, urządzenia obsługi operatorskiej, koncentratory danych, switch'e sieciowe, hub'y, urządzenia skomunikowane modułami CANopen, Profibus DP itp. Odbywa się to poprzez wybór obiektów z menu "Objects". Oprócz obiektów ogólnych, dostępnych w lewej części ekranu, można również wstawić inne z bieżącej Grupy Projektowej. Te są wyświetlane wraz z ich nazwami, kanałami komunikacyjnymi z odwzorowaniem ich aktualnego stanu w danym projekcie. Obiekty mogą być łączone przez dwukrotne kliknięcie na wybrany kanał a następnie na pierwszego a następnie drugiego uczestnika komunikacji.

Rys. 25 pokazuje przykładową konfigurację otwartą w oknie "Object". Po lewej stronie struktury sieci znajdują się obiekty dostępne do wyboru z menu "Object" (PC oraz Ethernet swith), po prawej nody dołączone sterowniki z tej samej Grupy Projektowej dołączony przez kanał Ethernet. Opis sieci jest wspólny dla wszystkich sterowników w tej samej Grupie Projektowej. Może być on edytowany z dowolnego innego projektu.

Dodawanie kolejnego PLC z tej samej Grupy Projektowej dostępne jest po kliknięciu w ikonę lub po wybraniu pierwszej linii z menu "Object".

Getting Started with Mosaic TXV 003 20 PL



## Rys.25.Okno ustawienia połączeń logicznych PLC ze środowiskiem

Nody sieci Profibus DP i CANopen lub inne swith'e mogą być parametryzowane później z menu kontekstowego dostępnego po kliknięciu na obiekt prawym przyciskiem myszki. Rys. 26 pokazuje przykład okna parametryzacji modułów podłączonych przez protokół Profibus DP. Okno dialogowe jest kontrolowane przez plik GSD konfiguracji, który został wybrany z listy wykorzystywanych urządzeń Profibus lub można dodać nowy plik GSD dla kolejnego urządzenia. Możliwy jest wybór stacji z oferowanych typów lub ustawienie innych parametrów w procesie dialogowym. Opis komunikacji Profibus dostępny jest w dokumentacji TXV 001 rozdział 06 2.7 i 2.9.



## Rys.26.Okno ustawienia połączeń modułów We/Wy przez protokół Profibus DP

Opis komunikacji CAN dostępny jest w dokumentacji TXV 001 06 w rozdziale 2.10.

Network Setting				2
Line 1			🗖 Line 2 🛛 ——	
Communication speed	500 kBd 💌		Communication speed	500 kBd 🔽
🗖 Address of data in	%R0		🗖 Address of data in	%R906
Address of data out	%R456		Address of data out	%R1362
Filter config	single filter 💌		Filter config	single filter
filter value 1	\$0000000		filter value 1	\$0000000
filter mask 1	\$FFFFFFF		filter mask 1	\$FFFFFFF
filter value 2	\$0000		filter value 2	\$0000
filter mask. 2	\$FFFF		filter mask 2	\$FFFF
Default	re-count	<	' OK 🛛 🗙 Canc	el 🧳 💡 Help

Rys.27.Okno ustawienia połączeń modułów We/Wy przez protokół CAN

## 5.4 SW konfigurator

## 5.4.1 Okno informacji o programie PLC i bibliotekach

Project manager		
PLC Address: 0	L Use	✓ Use editor font
Connection type: Simulated PL     .     .     .     .     Common settings	Program name:	P1c3 Version: 1 🐳 Subversion: 8 🐳
Hw Select type of PLC series HW Configuration	Library name:	Build: 8
In PLC Network - logical conr In Sw In Program	Programmer's nam	e:
Cpm Compiler Sending files to PLC	Firm name:	
Environment	Copyright:	
Documentation		This program can be designed according to the IEC 61131 international standard
	History:	

#### Rys.28.Okno opisów informacji o programie

Tu można ręcznie dodać informacje charakteryzujące utworzony program PLC. Zwykle są to informacje o wersji, autorze, firmie dostarczającej i prawach autorskich. Można także szczegółowo opisać program, jak i poprzednie wersje. To samo dotyczy własnych bibliotek programowych, ich wersji, nazw i odmian.

## 5.4.2 Okno parametryzacji CPU

Project manager		X
PLC Address: 0	🛓 🛛 se 🔰 🗖 Use as default	
- Connection type: Simulated PL	1-1	
Er Common settings	CDM here K	
En HW	CFM (ype: N	
	Output blocking	RUN control
PLC Network - logical conr	€ Olt	⊙ <u>D</u> ff
E-Sw	C Active with '0'	C Active with '0'
Program	C Active with '1'	C Active with '1'
Cpm	10 Hours mar 1	
Compiler	PLC restart	
Sending files to PLC	⊂ <u>W</u> arm	Protected tables
	<ul> <li>Cold</li> </ul>	
	First warning:	150 🔶 ms
	Crash time:	250 📥 ms
	-	
	Remanent register zone:	
	Change daylight saving time auto	maucaily
I D	Defaul <u>t</u>	

## Rys.29.Okno ustawienia jednostek centralnych PLC

Domyślne wartości charakterystyczne zachowanie w różnych sytuacjach:

- $\cdot$  Po starcie
- · Podczas długiego cyklu
- · Podczas pracy z zablokowanym lub aktywnymi wyjściami
- "Aktywacja trybu oszczędnego przy oświetleniu dziennym

Po włączeniu zasilania PLC, program użytkownika, poza innymi programami, jest uruchamiany w pamięci RAM z kopii w pamięci EEPROM. Funkcja ta jest uwarunkowana przez aktywację opcji "Backup program in EPPROM", dostępną w parametrach jednostki centralnej sterownika.

Opcja "Protected tables" zapobiega nadpisaniu zawartości tabeli T wartościami domyślnymi z pamięci EEPROM/Flash po załączeniu zasilania PLC.

Uwaga:

Nie należy aktywować tej opcji, jeśli programowanie PLC odbywa się zgodnie ze standardami IEC!

Szczegółowe znaczenie opcji opisane jest w dokumentacji odpowiedniego typu jednostki centralnej PLC.

Getting Started with Mosaic TXV 003 20 PL

## 5.4.3 Okno ustawień kompilatora

Project manager	
PLC Address: 0	👃 🕖 se 🔰 🗖 Use as default
Connection type: Not connecte	1
Common settings	Subdirectories: \$(MOSAIC):\$(MOSAIC)Usi
<ul> <li>Hw</li> <li>Select type of PLC series</li> <li>HW Configuration</li> <li>PLC Network - logical conr</li> <li>Sw</li> <li>Program</li> <li>Cpm</li> <li>Compiler</li> <li>Sending files to PLC</li> <li>Environment</li> <li>Documentation</li> </ul>	Subdirectories:       15(MOSAIC).5(MOSAIC)051         Register remanent zone       2.         Generate file       3.         Compatible with xPRO V3.0       Program list         Ontrol       Register map         Manual       Public symbols         Increase only       Allways minimal size         Recompile after resize       Warnings
	Save PLC binary code file autonaticly 6.
	Library 5.     Created library store to

Rys.30.Okno ustawienia kompilatora

Kompilator modyfikuje programy zgodnie z ustawionymi parametrami /patrz obszary zaznaczone na rys.30/: 1. Dodatkowe foldery wykonywane podczas kompilacji oprócz głównego projektu.

2. Rejestry remanentne sterowników Tecomat znajdują się w pamięci podręcznej począwszy od rejestru %R0. Rozmiar pamięci remanentnej ma wpływ na czas trwania pętli programowej. Starsze wersje kompilatora Xpro /do wersji v3.0/ nie obsługują polecenia alokacji zmiennych remanentnych #rem pozostawiając ich obsługę programiście. Należy wybrać opcję "Compatible with xPRO v3.0"la obsługi systemów starszych.

Nowsze wersje kompilatora XPro umożliwiają łączenie poleceń obsługi rejestrów # reg i #rem. Do wyboru są następujące opcje:

· "Manually" - obszar remanentny jest ustawiany ręcznie w oknie "Settinh the PLC central module"

· "Only increase" - kompilator automatycznie zwiększa ilość rejestrów remanentnych

 $\cdot$ "Always minimal size" - kompilator optymalizuje obszar pamięci remanentnej

Kompilator xPRO weryfikuje i sygnalizuje przepełnienie obszaru remanentnego. według minimalnych potrzeb. Automatycznie jest korygowany zakres obszaru remanentnego. i XPro kontroli kompilator i pyta się komunikat o błędzie, kiedy zachować strefy przepełnienia. Przesuwa granice dla nowych kompilacji, które mogą być automatycznie wykonywane po ustawieniu opcji "Repeat compilation after change". W programach zgodnych z normą IEC dane remanentne są przypisane do grupy VAR\_GLOBAL RETAIN, a optymalizacja zakresu pamięci remanentnej następuje automatycznie.
- 3. Przed kompilacją można uaktywnić opcję generowania informacji do:
- · Pliku raportów dotyczących programu (\*. lst),
- · Tabeli alokacji rejestrów (\*. map)
- · Pliku ogólnego (\*. pub)
- 4. Można wyłączyć generowanie komunikatów alarmowych w oknie "Messages". Nie jest to zalecane.
- Komunikaty kompilatora pomagają w weryfikacji błędów w programie.
- 5. Biblioteki własne można zachować w formie jawnej bądź ukrytej.

# 5.5 Konfigurator środowiska

# 5.5.1 Okno kontrolne sterownika

Project manager		
PLC Address: 0	🛓 🖳 Use as default	
Common settings     Hw	Enable 'Online changes'	
ter Sw ⊡∽ Environment	On RUN command	
PLC control Preferences	Restart type     Cold     Request verify	
···· Text editor options ···· Text editor colors	C Warm	
- Source code displayed by LD - HW files configuration	O Do not restart	
i Code completion ⊕- Documentation	Clear error	
	Block output     Clear output	
	Disable request for tune of PLC restart while setting PLIN mode	
	Disable request for type of FLC restart write setting RON mode	

# Rys.31.Okno kontrolne PLC

Parametry określające zachowanie PLC w stanach przejścia HALT-RUN, RUN-HALT: -Przejście na RUN

- · resetowanie komunikatów o błędach
- · blokowanie wyjść
- typy restartu:

",,Cold" - zimny restart - zeruje wszystkie rejestry %R w pamięci podręcznej, w tym także rejestry remanentne i wykonuje program z wartościami początkowymi ustalonymi w procesie P61.

"Warm" - ciepły restart – zeruje wszystkie rejestry %R w pamięci podręcznej oprócz rejestrów remanentnych i wykonuje program z wartościami początkowymi ustalonymi w procesie P62

· "Do not restart" - nie wykonuje żadnych zmian w pamięci podręcznej.

-Przejście na HALT

- · potwierdzenie przejścia na HALT
- · resetowanie komunikatów o błędach
- · resetowanie stanów modułów wyjściowych /wyjścia są zawsze blokowane przy przejściu na HALT/
- · zmiany OnLine w programie (patrz opis programowania OnLine w dokumentacji TXV 033 42).

\_\_\_\_\_

## 5.5.2 Pozostałe okna konfiguracyjne

Pozostałe parametry konfiguracyjne są łatwe do zrozumienia dzięki ich nazwom.

Uwaga:

Kolejność kompilowanych plików ustalona w "Project group" jest automatycznie uzupełniania przez pliki z bibliotek. W przypadku korzystania z własnych plików bibliotecznych może wystąpić konieczność zmiany kolejności kompilowanych zbiorów. W takim przypadku możliwe jest skorzystanie z opcji "Switch off automatic file order change" blokującej zmiany kolejności kroków kompilacji.

5.6 Okno dokumentacji

W oknie dokumentacji znajdują się pliki tekstowe opisujące ustawienia parametrów Hardware i Software struktury obsługiwanego systemu sterowania.

# 6. PARAMETRYZOWANIE WEJŚĆ I WYJŚĆ

Po kliknięciu w ikonę w górnym pasku narzędziowym, otwierane jest "pływające" okno kompleksowej obsługi wejść i wyjść sterownika. Narzędzie to można otworzyć z poziomu konfiguratora HW przez kliknięcie w identyczną ikonę,

Narzędzie to ma dwie podstawowe funkcje.

· Pokazuje, struktury danych modułów peryferyjnych umożliwiając przypisanie każdej zmiennej własnej nazwy (alias), przez którą programista ma dostęp do zmiennych.

· Pokazuje aktualne stany zmiennych I/O w stanie RUN sterownika. Umożliwia ingerowanie w wartości zmiennych w czasie debagowania programu. Jeśli jest podłączony PLC w trybie RUN n wtedy pokazuje aktualne wartości wszystkich I / O zmiennych. W razie potrzeby może fixate ich wartości podczas debugowania do którego skierowano wniosek.

Po kompilacji pokazuje wynikowe adresy bezwzględne wejść i wyjść.

🛟 I/O setting	9	10						
IEC 💑 💑 💑 DEC EXP HI	EX BIN STR					( <sup>11.</sup> s1	03 = \$00 📉	Data OK RunF
RMO RM1 🔿 RM2	1.							
1 PW-7904 2 IR-7551	<u>ا</u> ر ،	<u>3.</u>	<b></b> 2.	<sup>8</sup> .	4.	<sup>5.</sup>	1	( <sup>12.</sup> )
Data structure 6.	Full notation	Alias	Terminal <sup>®</sup>	Abs./len.	Value 👎	Fixed 4	Note	4
DI : TBIN_8DI	r2_p2_DI							
-DIO : BOOL (PUBLIC) 🚑	r2_p2_D1~D10	Start1	A2	%×13.0				
-DI1 : BOOL (PUBLIC) 🚑	r2_p2_DI~DI1	Start2	A3	%X13.1				
-DI2 : BOOL (PUBLIC) 🚑	r2_p2_DI~DI2	Stop_Central	Α4	%X13.2				
-DI3 : BOOL - (PUBLIC) 🙀	r2_p2_DI~DI3	Hladina1	A5	%X13.3				
-DI4 : BOOL (PUBLIC) 🛶	r2_p2_DI~DI4	Hladina2	A6	%X13.4				
-DIS : BOOL (PUBLIC) 📥	r2_p2_D1~D15	Hladina3	A7	XX13.5				
-DIG : BOOL (PUBLIC) -	r2_p2_D1~D16	Divere_otevreno	A8	%X13.6				
-D17 : BOOL	r2_p2_D1~D17	Auto_rucne	A9	%X13.7				
■DO : TBIN_8DO	r2_p2_D0							
- <b>DOO</b> : BOOL (PUBLIC) 📑	r2_p2_D0~D00	Cerpadlo1_on		%Y6.0				
- <b>D01</b> : BOOL (PUBLIC) 📑	r2_p2_D0~D01	Cerpadlo1_off	A1	%Y6.1				
- <b>DO2</b> : BOOL (PUBLIC)	r2_p2_D0~D02	Cerpadlo2_on	A2	%Y6.2				
- <b>DO3</b> : BOOL (PUBLIC)	r2_p2_D0~D03	Cerpadlo2_off	A3	%Y6.3				
-DO4 : BOOL (PUBLIC)	r2_p2_D0~D04	Zamek	A4	%Y6.4				
- <b>D05</b> : BOOL (PUBLIC)	r2_p2_D0~D05	Osvetleni	A5	%Y6.5				
—DOG : BOOL 📑	r2_p2_D0~D06		A6	%Y6.6				
-DO7 : BOOL 5	r2_p2_D0~D07	$\square$	A7	%Y6.7	<u></u>			
								.13.
1								
						or 1	<b>V</b> a 1	<b>2</b> Her 1
							👗 Cancel	Help

Umożliwia przypisanie wejściom i wyjściom stałych adresów bezwzględnych.

Rys.32.Narzędzie ustawienia Wejść/Wyjść /opisy zaznaczonych obszarów poniżej/

1. Karty pokazują strukturę kompilacji układu sterowania /w przykładzie na rys 32. są to RM0, RM1, RM2/ i zamontowane moduły hardware'owe /zasilacz PW-7904 i moduł we/wy IR-7551/.

• Nazwa wybranej karty /w przykładzie na rys. 32. jest to moduł IR-7551 – 8DI/8DO (8wejść dwustanowych, 8 wyjść dwustanowych)/ jest wyświetlana w kolorze niebieskim.

· Nazwa pozostaje szara, jeżeli moduł nie ma uaktywnionej opcji "Operator activated" - czerwony krzyżyk w konfiguracji HardWare)

· Nazwa jest przekreślona, jeżeli PLC jest online, a moduł usunięto przy uaktywnionej opcji "take-out"

 $\cdot$ Nazwa jest czerwona, gdy stany modułu są wymuszone.

2. "Label" - opis złącz modułu.

3. "Alias"- Nazwa przypisana do wejścia/wyjścia. Zmiany nazw wymagają kolejnej kompilacji.

4. "Value" - Wartość konkretnych wejść/wyjść sterownika lub symulatora.

5. "Fixation" - Blokowanie wybranych zmiennych. Funkcja szczególnie przydatna przy uruchamianiu nowych algorytmów.

 $\cdot$  "Inputs" - wymusza stany sygnałów wejściowych

· "Outputs" - wymusza stany sygnałów wyjściowych

6."Data structure" - drzewo dostępnych danych o wybranym module. Zawiera także informacje o stanie, zakresach, zabezpieczeniach, itp.

· Ikona z prawej strony graficznie rozróżnia wejścia i wyjścia

· Opcja "Public" umożliwia eksport Aliasu do systemów zewnętrznych, np. SCADA wizualizacji (SCADA)

7. "Complete record" - przypisuje domyślne nazwy zmiennych do struktury frame\_position\_input / output\_

8. "Abs/length" - adres absolutny zmiennej lub jej długość w bajtach

9. "Toolbar" - przyciski wyboru sposobu prezentacji danych i zachowania systemu

· **IEC** "IEC" przełącza format zapisu nazw bezwzględnych, zgodnie z IEC standard (% I% Q) lub zgodnie ze składnią% Tecomat X Y%

. 💑 "Start"

. 💑 "Stop"

🕂 💑 "Freeze" - określa formę danych w kolumnie "Value"

· DEC, EXP, HEX, BIN, STR - określa formaty danych w kolumnie "Value"

"Signum" - pokazuje dane ze znakiem lub bez znaku

10. 🛅 "Map of inputs and outputs occupation" - patrz opis narzędzia poniżej:

11. "State information" - zbiór informacji, które wskazują:

 $\cdot$ włączony tryb blokowania wybranych zmiennych,

- $\cdot$ ważność wyświetlanych danych,
- · tryb pracy PLC (RUN / HALT) i stan komunikacji.

12. Przyciski ukrywania 📕 i odsłaniania 📕 kolumn tabeli

13. "Help" - otwiera plik narzędzia pomocy dla ustawiania zmiennych w wybranym typie modułu I/O

# 6.1 Nazwy symboliczne wejść i wyjść

Każdy moduł peryferyjny PLC ma, zgodnie ze swoim przeznaczeniem, dane wejściowe i wyjściowe dostępne w uporządkowanej strukturze. Podczas konfiguracji PLC możliwe jest nadanie nazw symbolicznych do każdego wejścia i wyjścia sposobami opisanymi w poniższych przykładach. Nazwy symboliczne ułatwiają zrozumienie programu oraz zadań realizowanych przez poszczególne jego fragmenty.

Getting Started with Mosaic TXV 003 20 PL

Programista może nadać własne oznaczenia symboliczne i przyporządkować je do wejść lub wyjść sterownika. Zwykle są to zwięzłe opisy związane z funkcjami przyłączonych czujników czy styków, nazwy załączanych obciążeń lub krótkie oznaczenia danych. Nazwy symboliczne wprowadzone zostają do tabeli zwanej zbiorem Aliasów, czyli powiązań nazwy symbolicznej z rzeczywistym, fizycznym wejście lub wyjściem albo komórką pamięci danych. Nazwy symboliczne w tabeli Aliasów są weryfikowane pod kątem ich jednoznaczności i unikalności w systemie sterowania.

Przykład 1:

Moduł wejść binarnych IB-7302 zawiera 32 dwustanowe /0-1/ sygnały wejściowe typu Boole'a. Ich adresy fizyczne są opisane przez ciąg r0\_p3\_DI, gdzie:

 $\cdot$ r0 – oznacza kasetę nośną o adresie 0,

· p3 – oznacza 3 pozycję zajmowaną w kasecie przez moduł IB-7302,

· DI – oznacza wejścia binarne.

Czwarty bit we wskazanym module ma adres systemowy r0\_p3\_DI3.

Programista może przyporządkować adresowi wskazanego wejścia DI3 w tym module, nazwę własną /np. "myName 13"/ i umieścić ją w tabeli Alias, a następnie wykorzystywać tą nazwę zamiast fizycznego adresu omawianego wejścia.

Przykład 2:

Moduł wejść analogowych IT-7604 umieszczony w kasecie r0, posiada 8 kanałów analogowych r0\_p9\_AI0 do r0\_p9\_AI7. Struktury danych tych kanałów zawierają zmierzone wartości i flagi z nimi związane np. niedomiar lub przekroczenie zakresu mierzonych wartości. Każdy kanał może być przypisany jako alias w całości, np. "TEMPERATURE1", a same dane pomiarowe kanału "TEMPERATURE1.ENG". Później w programie, możemy używać tej nazwy, a nie skomplikowanej oznaczenia adresu systemowego tego kanału.

Nazwy symboliczne sygnałów I/O należy przypisać przed napisaniem programu.

# 6.2 Topologia przypisania i adresowanie absolutne wejść i wyjść

W niektórych przypadkach, projektant może wymagać przyporządkowania sygnałów I/O do specyficznych adresów absolutnych w pamięci podręcznej. Mosaic oferuje narzędzie, które pokazuje wykorzystanie wejść/wyjść w PLC i umożliwia ręczną zmianę adresów modułów.



Rys.33.Odwzorowanie zajętości Wejść /opis zaznaczonych pól poniżej/

- 1. Wybór obszaru wejść lub wyjść
- 2. Pole przypisania bezwzględnego położenia modułów peryferyjnych

3. Przycisk optymalizacji dla przesunięcia wszystkich niewykorzystanych modułów do najniższego możliwego adresu.

4. Mapa adresów z pokolorowanymi adresami zajętymi

5. Wybrany moduł - Przesuwanie kursora nad polami pokolorowanymi wyświetla dane wybranego modułu.

6. Przycisk kolejnych kroków w obsłudze wybranego modułu



## Rys.34.Odwzorowanie zajętości Wyjść

Zmiany nazwy są akceptowane po kompilacji i wpisaniu do PLC.

## 7.IEC MANAGER

IEC Manager służy do organizowania i edycji programu użytkownika zgodnie z IEC 61 131-3. IEC Manager otwiera się domyślnie w lewym panelu dokującym. Jest on podzielony na zakładki, jak poniżej:

8	POU – Programmable Organization Units
6	Types - typy zmiennych
0	Global variables - zmienne globalne
ø	Configuration - organizowanie zadań i funkcji programu
<b>íí</b>	Libraries - przegląd i zawartość dołączonych bibliotek

### 7.1 Menu lokalne w IEC Manager

IEC Manager pozwala generować:

- · POU Programmable Organization Units,
- · Typy danych,
- · Zmienne,
- · Zadania Konfiguratora
- · Biblioteki

Kliknięcie prawym przyciskiem myszy w oknie IEC Manager zawsze otwiera lokalne menu. To menu jest modyfikowane adekwatnie do aktywnego bloku z IEC Manager. Opcje niewykorzystywane pozostają w kolorze szarym lub nie są wyświetlane. Poniższy przykład obrazuje wszystkie opcje aktywne.



Rys.35.Przykład menu lokalnego w managerze IEC /opis zaznaczonych obszarów poniżej/

1. Controlling groups – wykaz grup. Otwieranie i zamykanie grupy wybranej z drzewa realizowane

- kliknięciem lewym przyciskiem myszki w symbol + / -
- 2. Context transfer wpis treści do źródła wybranej grupy
- 3. Adding and editing dodawanie i edytowanie wybranej grupy.
- 4. Searching wyszukiwanie w obrębie grup
- 5. Select wybór całej grupy w formacie tekstowym.
- **Copy** kopiowanie nazwy grupy do schowka.
- 6. Item order sortowanie drzewa grup według wybranego kryterium
- 7. Features właściwiści wybranej grupy
- 8. Adding and removing libraries dodawanie i usuwania bibliotek /oprócz systemowych/

🛟 Information - mo	torIsRun : BOOL
Variable :	fbMotor.motorlsRun
File :	C:\TECOAPP\SKUPINAPLC\PLC1\FB.ST
Line :	20
Absolute position :	???
Size :	???
Array element position	
Array element Size :	
	Comment
	<u> </u>
	-
4	K
	ОК

# Rys.36.Przykład okna informacyjnego IEC managera

# 7.2 POU /Program Organization Unit/

POU – karta organizacyjna definiująca bloki i ich wzajemne zależności

Programy, bloki funkcyjne i procedury są ukazane w formie drzewa. Reguły wzajemnych powiązań są zdefiniowane w projekcie. Klikając na znak "+" w grupie, zostaje ona otwarta. Po wyborze pozycji z drzewa, obsługa następuje z wykorzystaniem lokalnego menu lub skrótów klawiszowych. Zmiany zastaną wprowadzone do POU.

\_\_\_\_\_



Rys.37.Przykład wyświetlania drzewa w zakładce POU w IEC manager

**Types** - zakładka z typami zmiennych

Drzewo zawiera typy zmiennych, które są zdefiniowane w projekcie. Otwieranie i zamykanie grupy odbywa się lewym przyciskiem myszy na znaku +/ - w grupie.



Rys.38.Karta typów w IEC manager

					vi.
Type declaration					
Variable Context			Variable type		
TYPE		-	Basic type     Constants     Constan	es <u>OU</u> ser	types Non Disala
Variable name1			U System ty	pes ( <u>) F</u> und	CTION BIOCKS
	ARRAY [ ]01	I			•
variable is pointer	{PUBLIC}				2.
Absolute position AT					
Initialization					
					<u> </u>
					<b>_</b>
Comment					
					<u> </u>
					~
		3.	Add next	✓ o <u>K</u>	🗙 Cancel

Rys.39.Deklaracja typu w IEC manager

1. Variable name - Nazwa zmiennej. Różowy kolor wskazuje nazwę niezatwierdzoną. Należy wybrać inną nazwę.

2 Variable types - Typy zmiennych.. Typ zmiennej określa się wybierając ją z listy.

3. Add following – Dodaj deklarację. Dodawanie deklaracji /patrz poniżej/ z predefiniowanymi ustawieniami. OK zamyka dialog.

Type declaration						×
Variable Context				Variable type		
TYPE		•		Basic types     Sustem type     Sustem type      Sustem type	C User	types tion Plooks
Variable name 1.						
myType3	ARRAY [	01	] O F	STRUCT		
variable is pointer	FUBLIC					2.
Absolute position AT 🛛 🖇						
Initialization						
						<u> </u>
						<u></u>
Comment						
						<u> </u>
I		_				
		3.	Å	<u>A</u> dd item		🗙 Cancel

# Rys.40.Struktura deklaracji typu IEC manager

1. **Variable name -** Nazwa zmiennej. Nazwa zmiennej. Różowy kolor wskazuje nazwę niezatwierdzoną. Należy wybrać inną nazwę.

2 Variable types - Typy zmiennych. Typ zmiennej jest określony przez wybór z listy.

3. Add item - Dodaj element. Dodaje element do struktury. OK zamyka dialog.

\_\_\_\_\_

## 7.3 Zmienne globalne

Global variables - Zmienne globalne. Karta ze strukturą zmiennych globalnych /dostępnych w całym programie/

Poniższe zmienne są pokazane w drzewie:

- · System variables zmienne systemowe (np. moduły I/O, dane, itp.)
- · Global variables zmienne globalne zdefiniowane w projekcie.

Zmienne mogą być określone w rejestrach:

- · Var\_Global resetowane po włączeniu zasilania
- · Var\_Global\_Retain podtrzymywane /remanentne/
- · Var\_Global\_Constant stałe /dane globalne/
- · Var\_External zmienne definiowane poza IEC Managerem /np. w innym kodzie mnemonicznym/

Więcej informacji w dokumentacji TXV 003 21.

Klikając na znak "+" w grupie, zostaje ona otwarta. Po wybraniu elementu z drzewa, dalsza obsługa przebiega z wykorzystaniem lokalnego menu lub skrótów klawiszowych. Możliwa jest edycja i dokonywanie zmian. Zmiany są wprowadzane do drzewa POU manager.



Rys.41.Karta zmiennych globalnych w IEC manager

## 7.4 Organizacja zadań i struktury - konfiguracja programu

Configuration - Konfiguracja - Karta organizacji zadań w projekcie.

Organizację zadań prezentuje drzewo, w którym zdefiniowane jest struktura POU. Zadaniami są grupy programu zgodne z procesem wprowadzonym do sterowników TECOMAT (patrz rozdział 10 dokumentacji TXV 001 09).

Na przykład:

- · P0 proces wykonywany w każdym cyklu PLC,
- · P41- proces wykonywany co 10 ms,
- · P62-proces wykonywany przy każdym "gorącym" restarcie /warm restart/, itd.

Getting Started with Mosaic TXV 003 20 PL



Rys.42.Karta zadań i konfiguracji w IEC manager

Można przeciągać elementy (POU, struktury danych, zmienne) do okna "Data".

## 7.5 Biblioteki

*Libraries* – Biblioteki. Karta służy do pokazania zawartych bibliotek i ich zawartości. Drzewo pokazuje biblioteki, które mogą przenosić definicje/zasady do programu, które mogą być wykorzystane w blokach, funkacjach, typach i zmiennych globalnych. Użytkownik nie ma dostępu do ich edycji.



Rys.43.Karta bibliotek w IEC manager

MOSAIC zawiera fabryczne biblioteki z wbudowanymi funkcjami, które znajdują się w kompilatorze i nie można ich usunąć. Inne biblioteki własne użytkownika mogą być dodawane lub usuwane przez programistę z projektu za pomocą opcji w lokalnym menu lub po kliknięciu prawym klawiszem myszki w oknie. Biblioteki wykorzystywane w projekcie mogą być aktualizowane. Opis budowy bibliotek jest dostępny w dokumencie TXV 003 22.

Getting Started with Mosaic TXV 003 20 PL

Przez dwukrotne kliknięcie na wybraną bibliotekę standardową otwiera się okno pliku z rozszerzeniem .mlb zawierającego zbiór parametrów formalnych biblioteki.

Biblioteki specjalistyczne są opisane w oddzielnych dokumentach.

Tabela.1. Biblioteki standardowe

Library name	purpose / "relevant documents"	Order	status
		number	
StdLib	standard functions and FB		free
SysLib	system functions and variables		free
DataBoxLib	work with DataBoxem		free
CrcLib	calculations of control polynoms		free
LittleBigEndian	conversion of Intel / Motorola formats		free
SignalAdapt	filtration and interpolation of signals		free
IRCLib	"Regulation libraries for Mosaic"	TXV 003 23	free
RegoLib	"Regulation libraries for Mosaic"	TXV 003 23	free
MotionControlLib	"Positioning modules TC700"	TXV 004 25	free
FileLib	"Library for work with files"	TXV 003 41	free
GsmLib	"Library for GSM"	TXV 003 40	free
ComLib	"Library for communication"	TXV 003 51	free
ModbusRTU	"Library for Modbus RTU Master"	TXV 003 52	free

(Więcej na stronie www.tecomat.com)

Getting Started with Mosaic TXV 003 20 PL

------

## 8. EDYTORY TEKSTOWE

Edytor ST – do opracowania i prezentacji programu sterownika w formacie zgodnym z IEC61131-3. (\*. St) Edytor IL – do opracowania i prezentacji programu sterownika w formacie zgodnym z IEC61131-3. (\*. il) Edytor Txt – do opracowania i prezentacji plików tekstowych (\*. txt) Edytor xPRO – do serwisu starszych sterowników Tecomat, TECOREG (\*.mos, \*.mas, \*.950)

Edytory tekstu umożliwiają tworzenie i tekstów źródłowych w blokach programu użytkownika, które w całości tworzą projekt.

Cechy edytorów:

· określanie kolorem składni zgodnych z typem języka

· narzędzia pomocnicze lub wizardy dla szybszego wprowadzania treści i nazw zmiennych

· skróty klawiszowe dla edycji i formatowania tekstów źródłowych

· obsługę kolumn, bloków, itd.

Lista funkcji skrótów klawiszowych znajduje się w dodatku na końcu tego dokumentu.

## 8.1 Edytor ST (Statement List)

Zaleca się zapoznanie z zasadami programowania sterowników PLC zgodnie z wymogami IEC 61 131-3, które dostępne są w dokumentacji TXV 003 21 rozdz. 4.2.

Tekst źródłowy jest tworzony w IEC Manager, gdy za pomocą menu lokalnego dodawany jest nowy blok POU i wybrany został edytor języka ST. Plik może być także otwarty z głównego menu "File/New/New file..." lub przez użycie skrótu klawiszowego Ctrl+N.

Plik jest dodawany do kompilacji po akceptacji poniższego zapytania.



## Rys.44.Zapytanie dotyczące dodawania pliku do projektu

Edytor ST jest zbliżony w swojej filozofii do języka PASCAL. Tworzy pliki z rozszerzeniem .st. Możliwe jest wprowadzanie deklaracji zmiennych jak i struktury organizacyjnej POU. Poniższy rysunek ukazuje początkowy ekran i podstawowe opcje dostępne w lokalnym menu po kliknięciu prawym klawiszem myszki w obszarze okna edytora.

Getting Started with Mosaic TXV 003 20 PL

🛟 Mosaic - C:\MosaicApp\SkupinaPLC.mpr: PLC_loader							
😽 File Edit Search View	Project Program PLC Debug To	ools Help 0:Halt 94 ms	₩ <mark>8</mark>				
] 🖨 🔚   🗊 🗳   🎒 💕	🗳 🗳 📮   🏪   🕥 🔘 🔌	- ] 騨 - 騨 騨 - ] 🖪   🔲	🔲 🔲 🔲 🗐 🗍 🕅				
<b>1</b> 4 4 4	1: prgMain.ST 2: PLC_vstup.mcf		3				
Programs Programs Programs VAR_INPUT VAR	PROGRAM prgMain VAR_INPUT END_VAR VAR END_VAR VAR OUTPUT	IEC Assistant Define IEC variable Insert variable Complete IEC code	4. Ctrl+J Ctrl+D Shift+Ctrl+V Ctrl+Space				
VAR_OUTPI	END_UAR VAR_TEMP END_VAR	Set context to caret position Undo Redo	F11 Ctrl+Z Shift+Ctrl+Z				
	END_PROGRAM	Cut Copy Paste Delete <b>Select all</b>	Ctrl+X Ctrl+V Ctrl+Del <b>Ctrl+A</b>				
Expand all nodes Collapse all nodes		Search, replace Place bookmark Go to bookmark	• •				
Show comments		Read only Smart tabs Column blocks Options	Shift+Ctrl+M				

Rys.45."Pusty" pi	ogram w	języku	ST
-------------------	---------	--------	----

1. Opening/closing of groups – kliknięcie otwiera/zamyka grupy w IEC Manager

2. Local menu – kliknięcie prawym klawiszem myszki w obrębie okna POU otwiera menu lokalne.

Komentarze są widoczne w dolnej części, w linii informacyjnej głównego okna.

3. Program in the text editor window – Dla ułatwienia, wyrażenia składni języka ST są pogrubione.

4. Local menu – menu lokalne /kontekstowe/ dostępne po kliknięciu prawym klawiszem myszki w obrębie okna POU.

## 8.1.1 Przykład programu w języku ST

Pracę z edytorem ukazuje poniższy przykład. Zmienne globalne oraz dwa bloki funkcyjne zagnieżdżone jeden w drugim, są zdefiniowane w programie. Kilka zmienne są określone w programie, jak również dwie bloków funkcyjnych, które zanurzane są jeden na drugi. Program główny dwukrotnie wywołuje blok funkcyjny /procedurę/ fbMotor, każdorazowo z innymi zmiennymi.

```
//Program example:
VAR_GLOBAL
// inputs
   SB1 AT %X0.0,
   SB2 AT %X0.1,
   SB3 AT %X0.2,
   SB4 AT %X0.3 : BOOL;
// outputs
```

```
KM1 AT %Y0.0,
 KM2 AT %Y0.1,
 KM3 AT %Y0.2,
 KM4 AT %Y0.3 : BOOL;
END VAR
//------
FUNCTION_BLOCK fbStartStop
 VAR INPUT
            : BOOL R_EDGE;
  start
  stop
            : BOOL R EDGE;
 END VAR
 VAR_OUTPUT
  Output
            : BOOL;
 END VAR
 Output := (output OR start) AND NOT stop;
END FUNCTION BLOCK
//-----
                _____
FUNCTION_BLOCK fbMotor
 VAR INPUT
  motorStart
            : BOOL;
            : BOOL;
  motorStop
 END VAR
 VAR
  startStop : fbStartStop;
  motorIsRun : BOOL;
  startingTime : TON;
 END VAR
 VAR OUTPUT
  star : BOOL;
triangle : BOOL;
 END VAR
 startStop(start := motorStart, stop := motorStop, output => motorIsRun);
 startingTime(IN := motorIsRun, PT := TIME#12s, Q => triangle);
 star := NOT triangle;
END FUNCTION BLOCK
//-_____
PROGRAM prgMain
 VAR
  motor1
            : fbMotor;
  motor2
             : fbMotor;
 END VAR
 motor1(motorStart := SB1, motorStop := SB2, star => KM1, triangle => KM2);
 motor2( motorStart := SB3, motorStop := SB4, star => KM3, triangle => KM4);
END PROGRAM
```

#### 8.1.2 Menu lokalne edytora języka ST

Menu lokalne edytora języka ST dostępne jest po kliknięciu prawym klawiszem myszki w obszarze okna edytora.



# Rys.46.Menu lokalne w edytorze tekstu /opis pól poniżej/

- 1. pomoce programistyczne
- 2. wskaźnik w trybie debagowania programu
- 3. powrót edytora do poprzednich działań
- 4. edycji wybranego bloku tekstowego
- 5. wyszukiwarka
- 6. ustawienia i tryby edytora

## 8.1.3 Ułatwienia programowania

## 8.1.3.1 Asystent IEC (skrót klawiszowy Ctrl + J)

Pomaga w wypełnianiu szablonów języka ST. Zmniejsza liczbę błędów składni.



## Rys.47.Przykład asystenta IEC dla języka ST

- 1. Lista pozycji tematów asystenta.
- 2. Lista sprecyzowań.
- 3. Gotowy szablon bloku programowego z polami wpisu danych użytkownika

## 8.1.3.2 Definicja zmiennej IEC (skrót klawiszowy Ctrl + D)

Funkcja ta pozwala na zdefiniowanie nowej zmiennej w indywidualnym oknie dialogowym

Variable definition
Variable Context
VAR_GLOBAL
Variable name 34 C System types C Function Blocks
ABBAY [ 01 ] OF BOOL
variable is pointer 5. (FUBLIC) 6.
Absolute position A1 7%
Insert template
Comment 9.
Add next

## Rys.48.Przykład definicji zmiennych

1. Variable context - określa pamięć, w której zmienne są definiowane. Możliwy jest wybór jak poniżej:

Variable Context	
VAR_INPUT	
VAR_INPUT	]
VAR	
VAR_OUTPUT	1
VAR_IN_OUT	
VAR_TEMP	
VAR CONSTANT	
VAR_EXTERNAL	
VAR_GLOBAL	
VAR_GLOBAL CONSTANT	
VAR GLOBAL RETAIN	

2. *Variable type* – określa typ zmiennej wybranej z grup: *Basic types, System types, User Types i Function Block.* 

Variat ● <u>B</u> ∂ ● <u>S</u> y	ole type asic types ostem types	<ul> <li>User types</li> <li>Eunction Blocks</li> </ul>	Variable type C <u>B</u> asic types C <u>S</u> ystem types	<ul> <li>○ <u>U</u>ser types</li> <li>○ <u>F</u>unction Blocks</li> </ul>
BOOL	-	•	fbMotor	•
BOOL BOOL BOOL BYTE WOR DWO SINT INT USIN USIN UDIN REAL LREA TIME DATE STRII STRI ENUN	.R_EDGE .F_EDGE D RD T L _OF_DAY _AND_TIME NG ICT 1		fbMotor fbStartStop CTD CTU F_TRIG RS R_TRIG SR TOF TON TP	

- 3. Name of variable kolor różowy sygnalizuje nazwę niedozwoloną /np. zdublowaną lub zarezerwowaną/.
- 4. Array of [] opcja deklarowania tablicy zmiennych. Zakres jest określany w nawiasach [od .. do].

5. Variable is pointer – zmienna określana jako wskaźnik.

6. *{PUBLIC}* – zmienna udostępniana jako publiczna w pliku \*.PUB. Jest to plik, który jest tworzony po kompilacji dla przekazywania danych publicznych, np. do wizualizacji SCADA. Ta opcja jest dostępna tylko dla zmiennych zadeklarowanych jako globalne.

7. *Absolute AT placement* - opcja pozwala na przypisanie zmiennej do absolutnego adresu w PLC (np. %X, % Y,% R, lub innego aliasu globalnego, np. do innego modułu peryferyjnego lub innej zmiennej). Możliwe jest ręczne wypełnienie pola lub klikając na przycisk z trzema kropkami – *Variable selection*. Opcja dostępna tylko dla zmiennych globalnych.

8. *Initialization* – pole wpisu wartości początkowej. Po kliknięciu dostępne jest pole *Insert template*, w którym wystarczy wprowadzić dane określające strukturę, typy i wartości początkowe.

9. Notes - pole dodawania komentarza do każdej ze zmiennych

10. Potwierdzenie i zakończenie dialogu przyciskiem OK

Getting Started with Mosaic TXV 003 20 PL

# 8.1.3.3 Wstawianie zmiennej IEC do tekstu (skrót klawiszowy Ctrl + Shift + V)

Funkcja ta pomaga znaleźć i wstawić z drzewa wyboru wcześniej zdefiniowane zmienne

Variable selection 1.		×
Local Types Global Libraries		
🖃 🖶 fbMotor		
📄 🗛 VAR_INPUT		
🔤 🔤 motorStart : BOOL		
🛄 🛄 🔤 motorStop : BOOL		
😟 🐨 🕾 startStop : fbStartStop		I
🔤 🖬 🔤 motorl 🛛 🕅 🔤 🔤 🔤		
😟 🐨 startingTime : TON		I
🖻 🖻 📴 VAR_OUTPUT		I
🔜 🛤 star : BOOL		I
📙 🛄 trianole · BOOL		
	🗸 ок	🗙 Cancel

## Rys.49.Przykład wprowadzania danych

1. Możliwy jest wybór zakresu zmiennych z dostępnych kart:

Local - zmienne zdefiniowane w POU

*Global* – zmienne globalne widoczne w całym programie

Libraries – zmienne globalne zdefiniowane w bibliotekach (np. SysLib)

2. Kliknięcie lewym przyciskiem myszki wybiera element, a OK potwierdza.

# 8.1.3.4 Pomoc w IEC (skrót klawiszowy Ctrl + Spacja)

Funkcja ta pomaga wprowadzić wcześniej zdefiniowaną treść bloków funkcyjnych, zmiennych globalnych, funkcji, itp. do struktury tekstowej. Lista otwierana jest na pozycji kursora. Wybór wspomaga wyszukiwanie z podpowiedziami. Np. tekst zawierający "mo" powoduje wskazanie bloków rozpoczynających się od :mo".

```
PROGRAM prgMain
  VAR
                   : fbMotor;
    motor1
                   : fbMotor;
    motor2
    motor3
                   : fbMotor;
  END VAR
  motor1( motorStart := SB1, motorStop := SB2, star => KM1, triangle => KM2);
  motor2( motorStart := SB3, motorStop := SB4, star => KM3, triangle => KM4);
  MO
    fun. block
                 motor1 : fbMotor
    fun. block
END
                 motor2 : fbMotor
     fun, block
                 motor3 : fbMotor
                 MOD : ANY_INT
    function.
```

## Rys.50.Przykład bloku funkcyjnego wprowadzonego w ST

Po wybraniu typu zmiennych otwierane są kolejne okna menu oddzielone kropką.

Przywołanie bloku funkcyjnego otwiera okno wyboru sposobu jego parametryzowania.

//						
<b>PROGRAM</b> prgMa	in					
VAR						
motor1	: fbMotor;					
motor2	: fbMotor;					
motor3	: fbMotor;					
END_VAR						
motor1( mot	orStart := SB1,	motorStop	:= SB2, star	=> KM1,	triangle	=> KM2);
motor2( mot	orStart := SB3,	motorStop	:= SB4, star	=> KM3,	triangle	=> KM4);
motor3 <u>(</u>						
Parame	ter motor3.		<b>A</b>			
END_PROG Complete	te call motor3()					
Call	motor3 (					

### Rys.51.Przykład wstawiania bloku funkcyjnego w ST

*Parametr* - możliwy jest wybór kolejnych parametrów bloku funkcyjnego *Uwaga!* 

Dostęp do poszczególnych parametrów nie przywołuje bloku funkcyjnego. Każdy blok funkcyjny musi być co najmniej raz wywołany w programie, aby być wykonanym.

*Complete call* - wpisuje kompletny blok funkcyjny z parametrami zgodnie z ich typami.

motor2(motorStart := (\*BOOL\*), motorStop := (\*BOOL\*), star => (\*BOOL\*));

Parametry mogą być kasowane lub mogą być im nadawane wartości. Typy parametrów określa opis zawarty w ciągu (\*....\*). Parametry usunięte z listy przyjmują wartości domyślne i mogą być umieszczane w innej części programu jako oddzielne parametry.

*Call* - umożliwia kolejne określanie każdego z parametrów. Po wprowadzeniu ich wartości, wpisaniu kropki separującej i akceptacji skrótem klawiszowym Ctrl\_spacja, wyświetlane są kolejne nieprzyporządkowane wartości. Nie wszystkie parametry muszą być zdefiniowane w miejscu wywołania.

//							
<b>PROGRAM</b> prg	Main						
VAR							
motor1	:	fbMotor;					
motor2	:	fbMotor;					
motor3	:	fbMotor;					
END VAR							
motor1( m	notorStar	t := SB1, moto	rStop := SB2,	, star =>	KM1,	triangle	=> KM2);
motor2( m	notorStar	t := SB3, moto	rStop := SB4,	, star =>	КМЗ,	triangle	=> KM4);
motor3(			•			-	
VA	R_INPUT	motorStart : BOOL		<b>A</b>			
END PROGR	R_INPUT	motorStop : BOOL					
- IVA	R_OUTPUT	star : BOOL					
IVA	B OLITPLIT	triangle · BOOL		<b>T</b>			

#### Rys.52.Przykład wstawiania nieprzypisanego parametru bloku funkcyjnego w ST

## **8.2** Edytor IL (Instruction List)

. .

Zaleca się zapoznanie z zasadami programowania sterowników PLC zgodnie z wymogami IEC 61 131-3, które dostępne są w dokumentacji TXV 003 21 rozdz. 4.1.

Tekst źródłowy jest tworzony w IEC Manager, gdy za pomocą menu lokalnego dodawany jest nowy blok POU i wybrany został edytor języka IL. Plik może być także otwarty z głównego menu "File/New/New file..." lub przez użycie skrótu klawiszowego Ctrl+N.

Plik jest dodawany do kompilacji po akceptacji poniższego zapytania.



Rys.53.Zapytanie dotyczące dodawania pliku do projektu

Edytor IL jest programem typu assembler pozwalającym na wykonywanie operacji z wykorzystaniem akumulatorów. Tworzy pliki z rozszerzeniem .il. Możliwe jest wprowadzanie deklaracji zmiennych jak i struktury organizacyjnej POU. Poniższy rysunek ukazuje początkowy ekran i podstawowe opcje dostępne w lokalnym menu po kliknięciu prawym klawiszem myszki w obszarze okna edytora.

# 8.2.1 Przykład programu w języku IL

Blok funkcyjny na poniższym rysunku, wprowadzony w języku IL, zawiera zdefiniowane zmienne wejściowe i wywołuje wewnętrzną funkcję fbMotor, do której przesyła dane.



Rys.54.Przykład edycji bloku funkcyjnego w IL

### 8.3 Edytor tekstów ogólnych Txt

Edytor służy jako narzędzie pomocnicze z ograniczoną liczbą opcji obsługi. Wygenerowane teksty nie powinny być załączane do procesu kompilacji projektu.



Rys.55.Przykład edytora Txt

### 8.4 XPro edytor tekstów w kodach mnemonicznych

Edytor służy do programowania sterowników Tecomat w wewnętrznym kodzie mnemonicznym. Edytor wskazuje pogrubieniem wyrażenia zgodne ze składnią języka. Otwierany jest w głównym oknie i obsługuje pliki o rozszerzeniach \*.mos, \*.mas, \*.950,... itd. Używany jest głównie do celów serwisowych.

1: Mnemo.mos		
;Example P 0 LD ORC WR E 0	<b>2R11.2</b> ; register <b>2X0.1</b> ; input <b>2Y12.5</b> ; output	

Rys.56.Przykład programu zapisanego w kodzie mnemonicznym

## 9. EDYTORY GRAFICZNE

Edytor LD – do emisji programu w postaci schematu drabinkowego (\*.ld)

Edytor FBD – do emisji programu w postaci schematu blokowego (\*.fbd)

Edytor SFC – do emisji programu w postaci segmentów połączonych warunkami /Boole'a/ ich wykonania (\*.sfc)

**Edytor CFC** – do emisji programu w postaci schematu blokowego z połączeniami przypisywanymi graficznie (\*.cfc)

## 9.1 LD (Ladder Diagram)

Zaleca się zapoznanie z zasadami programowania sterowników PLC zgodnie z wymogami IEC 61 131-3, które dostępne są w dokumentacji TXV 003 21 rozdz. 5.

Edytor LD jest przeznaczony do emisji programów w języku drabinkowym, tj. styków i cewek przekaźników zgodnie z definicją składni wg standardu IEC 61131-3.

Obwód jest tworzony pomiędzy jego początkiem i zakończeniem przez wstawiane pól elementów tworzących warunki działania obwodu. Pola mają wielkość 12 znaków i są rozmieszczane w zdefiniowanej siatce. Schemat obwodu automatycznie dostosowuje się do jego wielkości przez rozszerzanie z prawej strony. Odległości pomiędzy elementami można zmieniać przyciskami Plus/Minus lub wykorzystując ikony

# , i ,

Dla większej przejrzystości dokumentacji zaleca się korzystać z przekaźników pośrednich /flag/ pozwalających na zwiększenie czytelności wydruku skomplikowanych obwodów.

Nowy obwód dodawany jest przez menu lokalne /kliknięcie prawym klawiszem myszki/. Obwody są numerowane w zakresie od 0001 do 9999 w ramach jednego POU. Dwukrotne kliknięcie na numer obwodu otwiera okno dialogowe do edycji etykiet. Etykiety są punktami docelowymi dla rozkazów skoku. Podwójne kliknięcie myszką umożliwia wprowadzanie komentarzy

Zgodnie z normą IEC, każdy segment POU, musi zawierać elementy tworzące warunki i elemanty realizujące ich wykonanie. Zmienne konieczne do wykonania poleceń POU są definiowane w części deklaracyjnej segmentu. Część wykonawcza zawiera komendy do egzekucji algorytmu. W edytorze LD, deklaracje są domyślnie ukryte. Dostęp do nich jest otwierany przez:

 $\cdot$  skrót klawiszowy (Ctrl + H)

· ikonę 📘

· lokalne menu.

Możliwe jest przełączanie oknem deklaracji i oknem wykonawczym (Shift+Tab) lub przez kliknięcie w żądane okno. W oknie deklaracji dostępna jest edycja zmiennych lokalnych i korzystanie z narządzi pomocniczych IEC Manager/.

Kolejność realizacji poleceń jest od góry do dołu i od lewej do prawej. Priorytet celu realizacji zamówienia jest od góry do dołu, od lewej do prawej.

Jeżeli wartość parametru wykorzystywanego w danym segmencie POU jest ustalana w innym, kolejnym kroku, to w danym POU jest ona domyślnie przyjmowany jako "0", zaś wyliczona zostanie uwzględniona dopiero w kolejnej pętli programu.

1: prgMain.LD 2: PLC_loader1.mcf 3* TestFBD.F	BD
9 🗾 📐 T 🕀 🕾 🕂 🥳	戦線   つぐ   塩塩   ②日世中で   1
0001 3. Create network in front of Create network behind Delete network Comment network	
Set context F11 Text Alt+F5 Goto network Interface editor Shift+Tab IEC Manager Ctrl+I	
Show/hide interface editor Ctrl+H Show comments Show data types Raster Delete origin after drag & drop Options	
<ul> <li>✓</li> <li>✓</li> <li>✓</li> </ul>	, 

## Rys.57.Układ sterowania w edytorze LD

- 1. Ikony obsługi edytora LD
- 2. Obszar roboczy edytora LD
- 3. Menu lokalne edytora LD /po kliknięciu prawym klawiszem myszki/
- 4. Ikona 🔌 sygnalizuje pracę w trybie "Edycja". Po kliknięciu zmiana na 😻 "Debugging" i na odwrót.

# 9.1.1 Obsługa edytora LD

■ Rozmiar fontu. (Ctrl+/-)

Kursor. Zakończenie edycji (Esc) **⊣**⊢ Styk czynny /NO/ Wstaw szeregowo Wstaw równolegle Π -VI- Styk bierny /NC/ Wstaw równolegle Wstaw szeregowo -IPI- Zbocze narastające Wstaw szeregowo □ Wstaw równolegle -INF Zbocze opadające Wstaw szeregowo Wstaw równolegle Π Wstaw szeregowo Cewka przekaźnika Wstaw równolegle €£ Zanegowana cewka przekaźnika Wstaw szeregowo Wstaw równolegle Ø Π Ustawienie przekaźnika zatrzaskowego Wstaw szeregowo Wstaw równolegle **(**3**)** Kasowanie przekaźnika zatrzaskowego Wstaw szeregowo Wstaw równolegle **(R)** Negacja Wstaw -De Skok warunkowy do etykiety Wstaw ≫ Powrót warunkowy z POU Wstaw <R>





## Rys.58.Przykład obszaru roboczego w edytorze LD

1. **Block selection** – Zaznaczanie obszaru lewym przyciskiem myszki i przeciągnięciem. Powiększanie zaznaczonego obszaru (Shift+klik lewym klawiszem myszki) np. dla dodania kolejnych elementów.

- 2. Element dodawany, np. styk **H** jest wybierany myszką
- 3. Klikając na łącznik 📋 , wybrany element zostanie dodany szeregowo.
- 4. Klikając na łącznik 📋 , wybrany element zostanie dodany równolegle.

5. Możliwe jest kopiowanie wykorzystaniem schowka. Iub wycięcie 👰 i wstawianie 🎇 oznaczonego elementu, z

#### Getting Started with Mosaic TXV 003 20 PL



## 9.1.2 Edycja nazw operandów

## Rys.59.Przykład okna dialogowego dla edycji operandów w LD

1.Po dodaniu nowego styku otwiera się okno do wprowadzenia nazwy i opisu dodanego elementu. Okno otwiera się także po dwukrotnym kliknięciu w istniejący element.

2. Jeżeli wprowadzana nazwa nie była dotychczas zdefiniowana, otwiera się kolejne okno dla zdefiniowania nowej zmiennej.

3. Naciśnięcie przycisku

otwiera okno dialogowe wyboru nazwy już zdefiniowanej.

## 9.1.3 Wstawianie i edytowanie pola w LD

Pole jest graficznym elementem diagramu wizualizującego POU. Ogólnie ujmując, każdy blok programowy lub funkcja mają swoje sygnały wejściowe, zmienne i stał. Pole może także zmienne wyjściowe lub parametry stanowiące dane wejściowe kolejnych pól. Pole obejmujące blok funkcyjny ma jest jasnoniebieskie, a pole obejmujące funkcję ma kolor jasnozielony.

1* prgMain.LD 2: PLC_loader1.mcf	<u>(L)</u>	
8 💌   k, +F +/F -() -	() (() (()> (*) 🖪 💥 🖌   📑 8월   ラ 67   🚑 😓   😓 🖶 🏪	
		~1
	68	즤
0001	Name Cim3 OK	
SB1 SB2 SB1 SB2 SB4 SB4 SB4 SB4 SB4 SB4 SB4 SB4 SB4 SB4	Comment Cancel POU group CTU CTU CTU CMath Shifts/Rotations FTRIG FTRIG String C Jime TON TF TRIG SR SR TON TF TRIG SR SR TON TF TF SR SR TON TF	11

Rys.60.Przykład wstawiania pola z blokiem funkcyjnym w LD



Rys.61.Przykład edycji pola z funkcją

1. · Wybór ikony wprowadzania nowego pola, a następnie miejsce jego wprowadzenia szeregowo lub równolegle

albo

· Wybór podwójnym kliknięciem istniejącego pola do edycji

2. Otwarte zostaje okno edycji pola "Box editor"

3. Wybierz żądaną grupę POU. Grupy są posortowane zgodnie z ich funkcjonalnością.

4. Wybierz żądany blok POU z listy.

5.Blok POU, w języku LD, musi mieć co najmniej jedno wejście i jedno wyjście logiczne. W przypadku ich braku, można wykorzystać opcjonalne wejście/wyjście EN / ENO. Jeżeli warunek EN nie jest spełniony, blok POU nie jest wykonywany . Wyjście ENO odzwierciedla stan wejścia EN

6.Każdy blok funkcyjny /np. licznik czasu TON – o nazwie "tim3"/ musi mieć swoją nazwę, zaś funkcje /np. sinus SIN, czy granica LIMIT/ nie wymagają nadawania im nazw.

Uwaga: Powtórne wywołanie bloku funkcyjnego o tej samej nazwie jest możliwe, lecz należy zwrócić szczególną uwagę na fakt, iż w takim przypadku, te same zmienne mogą być ustawiane niezależnie w dwóch miejscach w programie!

7.W dolnej części okna obsługi bloku funkcyjnego jest dostępny plik pomocy.

8. Akceptacja przyciskiem OK.

9. Jeżeli nazwa zmiennej nie została zdefiniowana, otwierane jest okno "Variable definition".

10. Oznaczenia zmiennych używanych we wprowadzanych elementach programu mogą być definiowane w oknie dialogowym.

11.Po akceptacji, dodawany element zostaje wprowadzony do pamięci lokalnej, globalnej lub remanentnej.

## 9.1.4 Wstawianie i edycja argumentów na wejściach/wyjściach w blokach parametrów

Każda funkcja lub blok funkcyjny posiadają wejścia, do których dołączane parametry /zmienne lub stałe/. Mogą to być także zmienne wyjściowe lub wejściowe pochodzące z innych elementów bloków programu.



## Rys.62.Przykład edycji operandów wejściowych

1.Podwójne kliknięcie na pole oznaczające wejście/wyjście lub na nazwę przypisanego sygnału, otwiera okno dialogowe o nazwie "**Operand**".

2. Należy podać nazwę /zmiennej lub stałej/

3.Okno dialogowe można otworzyć także przyciskiem ...

dla obsługi już zdefiniowanych danych.

- 4. Możliwe jest dodanie komentarzy.
- 5. Możliwe jest zanegowanie operandów logicznych.

6. Zakończenie edycji operandów przez naciśnięcie OK.

## 9.1.5 Lokalne menu edytora LD

Kliknij prawym przyciskiem myszy w edytorze LD otworzy menu kontekstowego. Nazwy każdej pozycji odpowiednio opisać ich przeznaczenie.

Cre Cre De Co	eate network in front of eate network behind lete network mment network		
Sel	t context	F11	
Te:	xt	Alt+F5	
Go	to network	►	
Int	erface editor	Shift+Tab	
IEC	I Manager	Ctrl+I	
Shi Shi Shi	ow/hide interface editor ow comments ow data types	Ctrl+H	
Ra	ster	×	Raster Show/Hide
✓ De	lete origin after drag &	drop	Decrease raster width
Op	tions		Increase raster width

## Rys.63.Menu lokalne w edytorze LD

## 9.1.6 Skróty klawiszowe edytora

W oknie edytora LD dostępne są skróty klawiszowe.

· "Tab" - klawisz tabulatora przełącza pomiędzy ikonami edytora:



- · "Strzałki" pomagają ustawić kursor na łącznikach 📋 i 📋
- · Klawisz "Insert" wykonuje wybrana operację
- · Klawisz "Del" kasuje element wskazany przez kursor
- · Klawisz "Enter" otwiera edycję wybranego elementu i potwierdza zmiany.
- · Klawisz "/" dokonuje negacji wybranego sygnału
- · Klawisz "Esc" kończy pracę
- Skróty klawiszowe "Ctrl+z" oraz "Shift+Ctrl+z" umożliwiają cofnięcie zmian dokonanych przed kompilacją
- · Skróty klawiszowe "Ctrl+Tab" oraz "Shift+Ctrl+Tab" przełączają kolejno otwarte okna edytora.
- Klawisz "F6" oraz skrót klawiszowy "Shift+F6" przełączają pomiędzy oknami edytora w kolejności ich otwierania.

Wykaz i opis wszystkich skrótów jest zamieszczony w załączniku "Key commands" na końcu tego dokumentu.

Getting Started with Mosaic TXV 003 20 PL

\_\_\_\_\_

## 9.2 FBD (Function Block Diagram)

Zaleca się zapoznanie z zasadami programowania sterowników PLC zgodnie z wymogami IEC 61 131-3, które dostępne są w dokumentacji TXV 003 21 rozdz. 5.

Edytor FBD jest przeznaczony do emisji programów w języku drabinkowym, tj. styków i cewek przekaźników zgodnie z definicją składni wg standardu IEC 61131-3.

Obwód jest tworzony pomiędzy jego początkiem i zakończeniem przez wstawiane pól elementów tworzących warunki działania obwodu. Pola mają wielkość 12 znaków i są rozmieszczane w zdefiniowanej siatce. Schemat obwodu automatycznie dostosowuje się do jego wielkości przez rozszerzanie z prawej strony. Odległości pomiędzy elementami można zmieniać przyciskami Plus/Minus lub wykorzystując ikony



Dla większej przejrzystości dokumentacji zaleca się korzystać z przekaźników pośrednich /flag/ pozwalających na zwiększenie czytelności wydruku skomplikowanych obwodów. Nowy obwód dodawany jest przez menu lokalne /kliknięcie prawym klawiszem myszki/. Obwody są numerowane w zakresie od 0001 do 9999 w ramach jednego POU. Dwukrotne kliknięcie na numer obwodu otwiera okno dialogowe do edycji etykiet. Etykiety są punktami docelowymi dla rozkazów skoku. Podwójne kliknięcie myszką umożliwia wprowadzanie komentarzy

Zgodnie z normą IEC, każdy segment POU, musi zawierać elementy tworzące warunki i elemanty realizujące ich wykonanie. Zmienne konieczne do wykonania poleceń POU są definiowane w części deklaracyjnej segmentu. Część wykonawcza zawiera komendy do egzekucji algorytmu. W edytorze LD, deklaracje są domyślnie ukryte. Dostęp do nich jest otwierany przez:

· skrót klawiszowy (Ctrl + H)

· ikonę 📘

· lokalne menu.

Możliwe jest przełączanie oknem deklaracji i oknem wykonawczym (Shift+Tab) lub przez kliknięcie w żądane okno. W oknie deklaracji dostępna jest edycja zmiennych lokalnych i korzystanie z narządzi pomocniczych IEC Manager/.

Kolejność realizacji poleceń jest od góry do dołu i od lewej do prawej. Priorytet celu realizacji zamówienia jest od góry do dołu, od lewej do prawej.

Jeżeli wartość parametru wykorzystywanego w danym segmencie POU jest ustalana w innym, kolejnym kroku, to w danym POU jest ona domyślnie przyjmowany jako "0", zaś wyliczona zostanie uwzględniona dopiero w kolejnej pętli programu.

1: prgMain.LD 2: PLC_loader1	1.mcf 3* TestFBD.FBD	
9 🛛   🔭 🗆 »	> ◇ ⊅ 및 米   弊 總   � ♥   査 積   ⊗ 日 # ⊅ ଫ   ]	
0001	2	
<u>aaa</u>	3.         Create network in front of         Create network behind         Delete network         Comment network         Set context         F11         Text         Alt+F5         Goto network         Interface editor         Shift+Tab         IEC Manager         Ctrl+H         Show/hide interface editor         Ctrl+H         Show comments         Box output at the bottom         Show data types         Raster         ✓         Delete origin after drag & drop         Options	

## Rys.64.Układ sterowania w edytorze FBD.

- 1. Ikony obsługi edytora FBD
- 2. Obszar roboczy edytora FBD
- 3. Menu lokalne edytora FBD /po kliknięciu prawym klawiszem myszki/
- 4. Ikona 🔌 sygnalizuje pracę w trybie "Edycja". Po kliknięciu zmiana na 🛷 "Debugging" i na odwrót.

# 9.2.1 Obsługa edytora FBD

8 💌	Rozmiar fontu. (Ctrl+/-)
k	Kursor. Zakończenie edycji (Esc)
T	Wstaw zmienną wyjściową
≫	Skok warunkowy do etykiety
<b>&lt;</b> R <b>&gt;</b>	Powrót warunkowy z POU
⊐₽	Wstaw blok lub funkcję
	Wstaw ze schowka (Ctrl+v)

- 🔀 Kasuj (Del)
- Skopiuj zaznaczone (Ctrl+c)
- Wytnij zaznaczone (Ctrl+x)
- Cofnij (Ctrl+z)

Wstaw | Wstaw | Wstaw | Wstaw | | | |



- **Ukryj opisy**
- Ukryj typy danych
- Wyjście na górze/dole



# Rys.65.Przykład obszaru roboczego w edytorze FDB

1.Zaznaczenie pola /szare tło/ następuje przez przyciśnięcie lewego klawisza myszki, przeciągnięcie kursora i zwolnienie klawisza. Powiększanie zaznaczenia "Shift+kliknięcie lewym klawiszem myszki/.

2.Ikona polecenia wstawiania pola , wybór bloku funkcyjnego lub funkcji do wstawienia 3.Klikając na znak 📋 , blok zostanie wstawiony do zaznaczonego bloku lub elementu obwodu.

4. Możliwe jest kopiowanie 🖳 lub wycięcie 🔑 i wstawianie 🔃 oznaczonego elementu, z wykorzystaniem schowka.

5.Za pomocą ikony  $\ref{eq:scalar}$  można skasować obwody oznaczone łącznikami 🛛 lub  $\Box$  .

6.Blok zaznaczony lewym przyciskiem myszki może być przeciągnięty i upuszczony na łącznikach połączeń oznaczonych lub . Blok może być przeciągnięty do innego obwodu i sparametryzowany w lokalnie. **9.2.2 Edycja operandów w FDB** 



## Rys.66.Przykład okna dialogowego dla edycji operandów w FDB

Podwójne kliknięcie na wybrany sygnał otwiera okno dialogowe dla wpisania nazwy operandu.
 Jeżeli wprowadzana nazwa nie była dotychczas zdefiniowana, otwiera się kolejne okno dla zdefiniowania nowej zmiennej.

3.Naciśnięcie przycisku

otwiera okno dialogowe wyboru nazwy już zdefiniowanej.

#### 9.2.3 Wstawianie i edytowanie pól

...

Pole jest graficznym elementem diagramu wizualizującego POU. Ogólnie ujmując, każdy blok programowy lub funkcja mają swoje sygnały wejściowe, zmienne i stał. Pole może także zmienne wyjściowe lub parametry stanowiące dane wejściowe kolejnych pól. Pole obejmujące blok funkcyjny ma jest jasnoniebieskie, a pole obejmujące funkcję ma kolor jasnozielony.



Rys.67.Przykład wstawiania pola z blokiem funkcyjnym



# Rys.68.Przykład edycji pola z blokiem funkcyjnym

- 1. · Wybór ikony wprowadzania nowego pola, a następnie miejsce jego wprowadzenia 🛛 lub 🗋 albo
  - $\cdot$ Wybór podwójnym kliknięciem istniejącego pola do edycji
- 2. Otwarte zostaje okno edycji pola "Box editor"
- 3. Wybierz żądaną grupę POU. Grupy są posortowane zgodnie z ich funkcjonalnością.

4. Wybierz żądany blok POU z listy.

5.Można wykorzystać opcjonalne wejście/wyjście EN / ENO. Jeżeli warunek EN nie jest spełniony, blok POU nie jest wykonywany . Wyjście ENO odzwierciedla stan wejścia EN

6.Każdy blok funkcyjny /np. licznik czasu TON – o nazwie "tim3"/ musi mieć swoją nazwę, zaś funkcje /np. sinus SIN, czy granica LIMIT/ nie wymagają nadawania im nazw.

Uwaga: Powtórne wywołanie bloku funkcyjnego o tej samej nazwie jest możliwe, lecz należy zwrócić szczególną uwagę na fakt, iż w takim przypadku, te same zmienne mogą być ustawiane niezależnie w dwóch miejscach w programie!

7.W dolnej części okna obsługi bloku funkcyjnego jest dostępny plik pomocy.

8. Akceptacja przyciskiem OK.

9. Jeżeli nazwa zmiennej nie została zdefiniowana, otwierane jest okno "Variable definition".

10. Oznaczenia zmiennych używanych we wprowadzanych elementach programu mogą być definiowane w oknie dialogowym.

11.Po akceptacji, dodawany element zostaje wprowadzony do pamięci lokalnej, globalnej lub remanentnej.

## 9.2.4 Lokalne menu edytora FDB

Kliknięcie prawym przyciskiem myszki w edytorze FBD otwiera lokalne menu. Nazwy każdej pozycji odpowiadają ich przeznaczeniu.

	Create network in front of	:
	Create network behind	
	Delete network	
	Comment network	
	Set context	F11
	Text	Alt+F5
	Goto network	•
	Interface editor	Shift+Tab
	IEC Manager	Ctrl+I
	Show/hide interface editor	Ctrl+H
	Show comments	
	Box output at the bottom	
	Show data types	
	Raster	
~	Delete origin after drag &	drop
	Options	

Rys.69.Lokalne menu w edytorze FBD
### 9.2.5 Skróty klawiszowe edytora FDB

Możliwe jest również stosowanie skrótów w oknie edytora FBD.

· "Tab" - klawisz tabulatora przełącza pomiędzy ikonami edytora:



- · "Strzałki" pomagają ustawić kursor na łączniku 📋
- · Klawisz "Insert" wykonuje wybrana operację
- · Klawisz "Del" kasuje element wskazany przez kursor
- · Klawisz "Enter" otwiera edycję wybranego elementu i potwierdza zmiany.
- · Klawisz "/" dokonuje negacji wybranego sygnału
- · Klawisz "Esc" kończy pracę
- Skróty klawiszowe "Ctrl+z" oraz "Shift+Ctrl+z" umożliwiają cofnięcie zmian dokonanych przed kompilacją
- · Skróty klawiszowe "Ctrl+Tab" oraz "Shift+Ctrl+Tab" przełączają kolejno otwarte okna edytora.
- Klawisz "F6" oraz skrót klawiszowy "Shift+F6" przełączają pomiędzy oknami edytora w kolejności ich otwierania.

Wykaz i opis wszystkich skrótów jest zamieszczony w załączniku "Key commands" na końcu tego dokumentu.

# 9.3 SFC (Sequential Function Chart)

Edytor SFC umożliwia opracowanie struktury programu w postaci sekwencji segmentów połączonych warunkami /Boole'a/ ich wykonania (\*.sfc)

# 9.4 CFC (Continuous Flow Chart)

Edytor CFC umożliwia opracowanie struktury programu w postaci schematu blokowego z połączeniami przypisywanymi graficznie (\*.cfc)

# 10. INNE NARZĘDZIA DO PROGRAMOWANIA

### 10.1 PIDMaker

Kliknięcie w ikonę otwiera edytor obsługi pętli regulacyjnych. Domyślnie otwiera się w lewym oknie dokującym. W oknie głównym prezentowana jest graficzna struktura regulatora PID. Po sparametryzowaniu automatycznie generowany jest kod programu PLC. (Patrz dokumentacja TXV 003 26)



#### Rys.70.Przykład okna PIDMaker

#### 10.2 PanelMaker

Kliknięcie uruchamia narzędzie obsługi tekstowych paneli operatorskich. Domyślnie otwiera się w głównym oknie dokującym. Automatycznie generuje kod programu dla tekstowych paneli HMI.

#### Uwaga!

Funkcja ta jest dostępna tylko wtedy, gdy tekst panel ID-XX jest prawidłowo podłączony do kanału komunikacyjnego wybranego w "Project Manager | HW | Network\_PLC-logic connection ". Przed użyciem PanelMaker zaleca się sprawdzić prawidłowość tego połączenia. (Patrz dokumentacja TXV 003 25).

74

4: TestFBD.FBD   5: myFB.ST   6: \	WarmRestart.ST 7: myFCE.ST 8: DeklarPT.mos 9: myIL.IL GraphMaker PanelMaker - Panel8	<b>↓   )</b>					
🗊 🖸 🚅 🔚  🏪 🖺 🖺 🖺 🖉 😫 V 🗵 m 🛛 🖛 🖙 🎓 🦊 🧯 🕞 Configuration can't be changed							
⊡ F START (F1)	Disp1						
	0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19						
	Tecomat						
	Activation by edge						
	Actived actualy display						
	In actualy display are any value edited						
	Enabled/disabled editing by variable						
	Special characters.						
	<u> </u>	≻					
	Panel8_Disp1_Table_Indx						

Rys.71.Przykład okna PanelMaker

-------

---

# 11. NARZĘDZIA ZARZĄDZANIA PROJEKTAMI

Narzędzia do zarządzania projektami znajduje się w lewym oknie. Narzędzie, które będą dostępne w lewym oknie jest zaznaczone na kart na górze okna. Ikony wyświetlane zależy od typu narzędzia dostępne w górnej zakładce.

W poniższych tabelach przedstawiono graficzne ikony z następujących narzędzi:

1	Grupy projektowe
🖆 + 📑 🗳 🕷	
<b>d</b> 🗳 🔁	Pliki w projekcie
🗳 🗳 🖬 👌 🖡	
1 4	Otwarte pliki
<b>É</b>	Otwórz grupę projektową (Ctrl+F11)
<b>E</b>	Dodaj nowy projekt do grupy
	Dodaj istniejący projekt do grupy
<b>王</b>	Usuń projekt z grupy
i 🚔	Dodaj nowy plik do grupy
<b>(</b>	Dodaj istniejący plik do grupy
<b>=</b>	Usuń plik z grupy
1	Przesuń do góry plik w projekcie
1	Przesuń do dołu plik w projekcie

# 11.1 Grupy projektowe

Kliknięcie w ikonę wyświetla nazwy grup projektowych i nazwy projektów w bieżącym folderze.

Możliwe jest łatwe przełączanie pomiędzy projektami, klikając dwukrotnie na nazwę grupy projektowej lub nazwę projektu. Poniższy rysunek przedstawia przykład widoku grupy projektowej.

Aktywna grupa projektowa jest podświetlona kolorem jasnoniebieskim, a aktualnie otwarty projekt jest oznaczony czarną kropką. Nazwy projektów w wybranej grupie projektowej są wyświetlone na kolorowym tle, a ostatnio aktywny projekt jest wskazany symbolem trójkąta.

Getting Started with Mosaic TXV 003 20 PL

------



Rys.72.Przykład grupy projektowej

## 11.2 Pliki w projekcie

Ikona służy do przeglądania plików w projekcie (1), które są dołączone do kompilacji. Możliwa jest ręczna zmiana kolejności ich kompilacji. Standardowo, pliki dodawane są do kompilacji przez IEC Manager. Druga część okna zawiera pliki związane (2), które nie są przeznaczone do kompilacji, ale są istotne dla programisty, który może wygodnie otworzyć je w oknie edytora. W tej części okna, po kliknięciu prawym przyciskiem myszki, dostępne jest menu kontekstowe (3) pozwalające na na dodawanie i usuwanie plików.



Rys.73.Przykład menu lokalnego plików w projekcie

# 11.3 Otwarte pliki

Ikona wyświetla listę otwartych plików i ścieżek ich lokacji (1). Dolna część pokazuje wykaz pływających okienek (2). Okno jest automatycznie dokowane z lewej strony.

1 4 4	1
Name	Location
DeklarPT.mos myFB.ST myFCE.ST myIL.IL PLC_LOADER1.ST prgMain.LD	C:\TECOAPP\SI C:\TECOAPP\SI C:\TECOAPP\SI C:\TECOAPP\SI C:\TECOAPP\SI C:\TECOAPP\SI
TestFBD.FBD TestFBD2.FBD WarmRestart.ST	C:\TECOAPP\SI C:\TECOAPP\SI C:\TECOAPP\SI
IEC Part list User registers map Project manager Mosaic - C:\TeccApp	Z. SkupinaPLC.mpr
PIDMaker Panel Simulation	

-----

\_\_\_

### 12. KOMPILACJA PROGRAMU

### 12.1 Kompilacja programu w projekcie

- · "F9" kompilacja programu
- · "Shift+F9" zapisanie programu do PLC
- "Ctrl+F9" Uruchomienie programu w PLC (zmiana trybu na RUN)

Kompilacja programu następuje wybraniu klawisza "F9" lub adekwatnej ikony. Sposób pracy kompilatora określa plik z rozszerzeniem \*.mak (nazwa\_projektu.mak). Składniki plików źródłowych są uporządkowane w kolejności, w której będą kompilowane. Należy podkreślić, że kompilacja jest procesem jednokrotnym, co oznacza, że deklaracje niezbędne do tego procesu powinny być wykonane na samym początku. Pliki nie są automatycznie ustawiane w kolejności, możliwa jest jej zmiana zgodnie z opisem w rozdziale 11.2 Pliki w projekcie. W przypadku niezdefiniowanych zmiennych, kompilator sygnalizuje błędy poprzez wyświetlenie okna komunikatu i umieszczenie kursora w linii, w której błąd wystąpił. W oknie komunikatu pojawiają się także alerty będące wsparciem dla programisty. Wynik poprawnej kompilacji wraz z jej parametrami jest komunikowany w oknie jak poniżej.

Compiling							
Project:	C:\\	PLC_LOADE	ER1\PLC_L	.0ADER1.F	²LC		
Done:	Done: No errors.						
Current Lir	ne:		Total Lines	×	2880		
Code:	2490 bytes	Warnings:	0	Errors:	0		
		0	K				

### Rys.74.Kompilacja programu

Wygenerowany kod po kompilacji można przesyłać do PLC (skrót klawiszowy "Shift+F9"). PLC przełączy się do stanu "Halt" i zaprzestanie bieżącej obsługi przyłączonej instalacji. Wymagane jest ręczne przełączenie do trybu RUN.

Przełączenie do trybu RUN realizowane jest przez wybranie ikony value lub skrótu klawiszowego "Ctrl+F9". Jeżeli skompilowany program nie był jeszcze przesyłany do PLC, pojawi się poniższy komunikat:

Getting Started with Mosaic TXV 003 20 PL



Rys.75.Transfer kodu programu do PLC

PLC przechodzi w stan Halt na czas niezbędny do przyjęcia nowego programu, po czym resetuje się w wymaganym trybie /patrz typy restartu opisane w rozdziale 5.5.1/.

# 12.2 Programowanie ON-LINE

W przypadku potrzeby zmiany programu PLC bez przerwania jego pracy, należy wybrać tryb "**Online program changes**" - ikona . Tryb ten jest opisany w dokumentacji TXV 003 42. Kolejno następują:

· transfer programu do bufora PLC,

· aktualizacja danych w pamięci podręcznej /pomiędzy "starym" i nowym" cyklem pracy PLC/

· kontynuacja pracy z "nowym" programem bez zatrzymania PLC.

Project:	C:\				
Done:	No errors.				
Changes co	de:			44 byte	s
Variables:	New:	1	Changed:	(	)
	Deleted:	0	Moved:	1	1

Rys.76.Okno dialogowe zmian online przed transferem do PLC

Po transferze programu do PLC, jest on automatycznie wykonywany.

# 12.3 Tworzenie bibliotek w ramach projektu

Przed wygenerowaniem biblioteki, ikoną przełączyć PLC (lub symulator PLCv) w tryb HALT.
Narzędziem "Files in project" (rozdział 11.2) wybrać (patrz lokalne menu, polecenie "Include file into library") deklaracje i definicje, z których kreowany będzie program biblioteczny. Wybrane pliki oznacza ikona

· Nadać nazwę, wersję i pozostałe oznaczenia biblioteki i wstawić do projektu (patrz. Rozdział 5.4.1)

Project manager					
PLC Address: 0	.L Use 🔽 Use	editor fo	ont		
Connection type: Simulated PL	1				
	Program name:	PL	C_loader1	Version: 5 🚖	Subversion: 4 📥
Ė∾ Hw				1	
- Select type of PLC series	Library name:		myLibrary		Build: 20090525
- HW Configuration					
PLC Network - logical conr	Project name:		MyProject		
E SM					
Drogram	Programmer's name:		Pet		
Flogian					
- Cpm	Firm name:		Teco a.s.		
Compiler			1		
Sending files to PLC	Copyright:		Teco (c) 1990 - 2009		
			This program can be designed according	ig to the IEC 61131 i	international standard
	History:			-	

Rys.77.Okno dialogowe nadawania nazwy bibliotece własnej

· Gotową bibliotekę zapisuje się poleceniem z menu rozwijanego "Save project as library".

<b>4</b> ₹M	osaic	- C:\`	ГесоАрр	\Skup	inaPLC.r	npr: P
<b>-</b>	File	Edit	Search	View	Project	Progr
] 🖨	P	Vew				▶⊒
3	🚅 (	Dpen.			Ctrl+	о м
	<b>f</b>	Open p	oroject gro	oup	Ctrl+F1	.1 😂
·	F	Reoper	ר			•
<b>.</b>	🤹 (	Archivi	ng			▶ ez
<b>[</b> ] <sup>±</sup> (	<b>600</b> - 2	5ave p	roject as	library.		]
	6	5ave			Ctrl+	-S
		5ave a	s			
	<b>G</b> :	5ave a	I			

### Rys.78.Tworzenie własnej biblioteki

 $\cdot$  kompilator tworzy bibliotekę i zapisuje w zdefiniowanym pliku w folderze ...\Mosaic\Lib. Możliwe jest teraz korzystanie z tej biblioteki w innych projektach.

Library ci	reation status X						
٩	Library was successfully created and stored to folder 'c:\Program Files\Common Files\Mosaic\Lib' as						
	'Plc1_V01_20090604.mlb'.						
	Dependecy on following libraries was suppressed: LOCALLIB\STDLIB_V18_20060404.MLB LOCALLIB\MOTIONCONTROL_V01_20071015.MLB						
	ОК						



\_\_\_\_\_

## 12.4 Korelacja bibliotek

Programista może skorelować bibliotekę własną z innymi poleceniem "**Switch on dependency to library**" Niżej przedstawiony rysunek prezentuje menu lokalne (1) z atrybutami zależności (2). Podczas kompilacji i generowania nowej biblioteki, zależna biblioteka będzie dołączona ze wszystkimi deklaracjami do nowej biblioteki.

W przypadku korzystania z nowej biblioteki, nie ma potrzeby /jest to niedozwolone/ dodawania biblioteki zależnej ponownego dodawania biblioteki zależnej, gdyż dublowałoby to zdefiniowaną deklarację.

Z uwagi na upgrade'y bibliotek, zaleca się ostrożne stosowanie funkcji zależności. Funkcja ta jest domyślnie ustawiana na nieaktywną.



Rys.80.Ustawienie zależności biblioteki własnej od innych bibliotek

### **13. DEBAGOWANIE PROGRAMU**

Sprawdzenie funkcjonalności napisany algorytmu sterowania nosi nazwę "debagowania programu". Mosaic jest wyposażony w wiele narzędzi, opisanych w rozdziale 4. Podstawowym narzędziem debagowania jest "**POU Inspector**", który służy do przeglądu programu w trybie RUN pracy PLC. Program źródłowy z edytora jest animowany wartościami aktualnymi, zatem programista może monitorować poprawność zapisanych funkcji. "POU Inspector" ma strukturę optymalizowaną stosownie do języka użytego do programowania.

## 13.1 Inspekcja struktury POU w języku ST



Rys.81.Debagowanie programu w języku ST

83

### 13.2 Inspekcja struktury POU w języku IL

1 4 4	1: prgMain.ST 2: PLC1.ST 3: FB.st 4: fblL.IL							
🖉 • 🔍 🗱 - 🔗	Active 🖉 📴 🔂 🔂		<u> </u>					
Main : prgMain motor1 : fbMotor motor2 : fbMotor St_St : fb_St_St_IL motor : fbMotor motor : fb_Lubrication	<ul> <li>LD</li> <li>OR</li> <li>ANDN</li> <li>ST</li> <li>LD</li> <li>ST</li> <li>LD</li> <li>ST</li> <li>LD</li> <li>ST</li> <li>CAL</li> <li>LD</li> <li>ST</li> <li>LD</li> <li>ST</li> <li>END_FUNCTION_BLOCK</li> </ul>	In1// startrelay// back contactIn2// stoprelay// relayStartMotmot1.motorStartStopMotmot1.motorStopmot1// calling FBmot1.starStarStarmot1.triangleTriangle	In1=0 relay=0 In2=0 relay=0 - StartMot=0 mot1.motorStart=0 StopMot=0 mot1.motorStop=0 - mot1.star=1 Star=1 mot1.triangle=0 Triangle=0 - -					

Rys.82.Debagowanie programu w języku IL

# 13.3 Inspekcja struktury POU w języku LD



Rys.83.Debagowanie programu w języku LD

# 13.4 Inspekcja struktury POU w języku FBD



Rys.84.Debagowanie programu w języku FDB

# 13.5 Inspekcja struktury POU w kodzie mnemonicznym

<b>d</b> 🖉 🖉 🖉 🗳 🖪	2: Mnemo.mos	S0= 000	10 0000	
	Active 🔐 📑 🍯 🐨	R1.2	0	
PLC_LOADER2.MAK CIBMaker.st (Sysgen\) HWConfig.ST (SysGen\' CIBMaker.mos (Sysgen\) CIBMaker.mos (Sysgen\ PLC_loader2.hwc (SysG SkupinaPLC.hwn (\) CIPLC_LOADER2.ST DIPGMain.FBD DIMnemo.mos PLC_loader2.mcf Librarys CIBMAker.mos StdLib_V18_20060404.ml	□       □	A0: \$F A1: \$0 A2: \$0 A3: \$0 A4: \$0 A4: \$0 A4: \$0 A5: co R [] \$R \$R0 \$R0 \$R3 \$R6 \$R9 \$P12	FFFFFF           100000000           100000000           100000000           1000000000           10000000000           100000000000           100000000000000           1000000000000000000000000000000000000	
	1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1			

Rys.85.Debagowanie programu w kodzie mnemonicznym

Getting Started with Mosaic TXV 003 20 PL

# 14. INNE NARZĘDZIA DO DEBAGOWANIA I SYMULACJI

# 14.1WebMaker

Ikona uruchamia WebMaker - narzędzie wykorzystywane do:

· Tworzenia stron XML dla serwerów w modułach centralnych sterowników TECOMAT (CP7004 w TC700 i wszystkich modelach TECOMAT Foxtrot).

· Do wyświetlania i komfortowego parametryzowania wybranych zmiennych.

WebMaker działa jako wyśmienite narzędzie do wizualizacji i komfortowego debagowania algorytmów podczas symulacji. Otwiera się domyślnie zadokowane w oknie centralnym (patrz dokumentacja TXV 003 28)



Rys.86.Przykład ekranu kreatora WebMaker

### 14.2GraphMaker

Ikona uruchamia GraphMaker – narzędzie wykorzystywane do graficznej prezentacji do 16 przebiegów (nawet dwóch jednocześnie) zmiennych w formie zależności czasowej, jako:

· oscyloskop z pamięcią prezentując krzywe przebiegów z rozdzielczością minimalną wynikającą z prędkości transmisji PC-PLC, aż do maksymalnej wynoszącej 3600s.

· analizator stanów logicznych z wyświetlaniem stanów przeszłych zaistniałych przed i po zdarzeniach zdefiniowanych przez użytkownika. Próbkowanie może być ustalone w przedziale pomiędzy minimalnym czasem pętli programu PLC, aż do 655,35s.

GraphMaker otwiera się domyślnie zadokowany w oknie centralnym (patrz dokumentacja TXV 003 27)

Getting Started with Mosaic TXV 003 20 PL

🛟 GraphMaker													<
Series manager	Command	File M	easuring A	vxes Vie	ew Abo	out plug-ir	۱						
🖄 💑 🗞 🕅	🕅 🛛 🕯	2	🖻 🔹   🕹	• •							Data OK	Run	
🏡 🏡   🔟 🔛	<b>]+] ]</b> +	≠ ‡	🔎 🏽	<b>₿   i</b>									
System_S.L4     Main.dTime2     Pohon.Ax1.4     InTNE121.P     Ufiltr     InTNE121.A     r0_p1_GT.A:     Main.dpos     %s4     VelocAx1     Main.VelocA     Main.dTime3	10000,00 8000,00 6000,00 2000,00 0,00 0,00	0,10 0,05 0,00 -0,05 -0,10	1000,00 0,00 -1000,00 10000,00 8000,00 6000,00 4000,00 2000,00 0,00		••••••••••••••••••••••••••••••••••••••		,000 195	,000 200	,000 205	,000 2	10,000 215		
Trig : 00.00.00 00:0	00:00,00												

Rys.87.Przykład graficznej zależności czasowej

# 14.3 Symulator tekstowych paneli HMI

Ikona uruchamia symulator paneli tekstowych, który służy testowaniu ich funkcjonalności bez potrzeby przyłączania rzeczywistego sprzętu. Otwiera się domyślnie jako okno pływające. Okno odzwierciedla symulowany panel. Zaleca się, aby okno miało status "zawsze na wierzchu" - ustawienie przez kliknięcie prawym klawiszem myszki na górnym pasku okna. Narzędzie może być konfigurowane przez kliknięcie prawym klawiszem myszki w obszarze okna. Szczegóły dostępne są w dokumentacji TXV 003 25.



Rys.88.Przykład symulacji panela ID-14

### 14.4 Panel semigraficzny

Panel semigraficzny służy do semigraficznej prezentacji zbioru zmiennych programu. Działa jak prosta wizualizacja komfortowa do wykorzystania w procesie debagowania i symulacji. Otwiera się przez ścieżkę dostępu File|New|New Panel. Domyślnie otwiera się w oknie zadokowanym centralnie jako plik z rozszerzeniem "\*.PAM". Narzędzie jest kompatybilne ze starszymi systemami. Do nowych aplikacji zaleca się stosowanie narzędzia WebMaker.

🛟 GT-7752_A	x1.pam				
🛷 Vzor	123	🔜   🖉 🧃	2		
GT-7752 Ax	<mark>1</mark> Estop Kp +1	. 000000	Inkr+	1.000000	▲
SetConst	ERRAX Ø		Vmax+	400000.0	
MC_Power	MC_Reset		Amax+	2000.000	
	\$45)	662000	Drift	-60	
	Pozice+36	82.000	DeadP	6	
MC_StPos	Veloc -10	82130432	DeadN	6	
			Pos+	5000000.	
GT_JOG Po	s Home +20	. 000000000		.0000	
Ne	g		LimP+	5000000.	
MC Relat	Cíl+10	000.00	LimN-	5000000.	
	Vel+10	00.000			
MC_Stop	Acc+10	0.0000			
	Dcc+10	0.0000			
DebDrift	Jerk+0.	000000			
Sinfo					
200pt1+3	641.500 1	164154880			
220pt2+3	641.500				
					Þ
10:4	Debug	39 objektů	FBD.str2		li.

### Rys.89.Przykład wyświetlania zmiennych w panelu semigraficznym

### 14.5 Mapa rejestrów użytkownika

Ikona otwiera mapę zajętości rejestrów %R w PLC. Możliwa jest korekta definicji zmiennych. Domyślnie otwiera się w oknie pływającym.

🛟 User registers map 📃 🔍						
Filter	🗖 Name 📃	🗌 Туре	Cor	mment		
Name	1	Туре	🔺 Beginning	End	Comment	
0	Panel0_UserKeyb	ARRAY [00] OF USINT	%R0	???		
	- free space -		%R0	%R0		
•	myFCE	BOOL	%R1	%R1		
8	iTestCFC	TestCFC	%R2	%R6		
8	Main	prgMain	%R7	%R136		
	- free ispace -		%R137	%R499		
	- free ispace -		%R137	%R539		
0	Panel0_VideoRAM	ARRAY [031] OF USINT	%R500	???		
reg	Panel0_NumText	word	%R540	%R541		
reg	Panel0_MinText	word	%R542	%R543		
reg	Panel0_MaxText	word	%R544	%R545		
reg	Panel0_EnableBits	byte	%R546	%R546		
reg	Panel0_SizeDisp	byte	%R547	%R547		
reg	Panel0_KeybTer	byte	%R548	%R548		
reg	Panel0_InterTer	byte[32]	%R549	%R580		
reg	Panel0_SIMKey	byte	%R581	%R581		
reg	Panel0_KeybPT	byte	%R582	%R582		
	- free ispace -		%R583	%R40955		
	Overlaid variables Overlaid #def Free space //					

### Rys.90.Mapa rejestrów użytkownika

Sortowanie elementów następuje przez kliknięcie w nagłówki kolumn. Możliwe jest filtrowanie prezentowanych danych stosownie do nazwy, typu i opisu.

### 14.6 Okna w dolnym panelu dokującym

Poniższe narzędzia otwierane są do dolnym oknie dokującym:

Messages 1 Messages 2 Symbols Breakpoint list Wate	h]
--	----

### 14.6.1 Okna komunikatów Message 1 i Message 2

Okna wyświetlają komunikaty kompilatora, wyszukiwarki, śledzenia programu, itp. Kliknięcie lewym klawiszem myszki na wyświetlanym komunikacie przesuwa kursor na linię programu wywołującą wybrany komunikat. Daje to pełen komfort wprowadzania zmian i korekt. Narzędzie to jest dostępne ścieżką "View| Other windows".

### 14.6.2 Okno nazw symbolicznych

Okno wyświetla nazwy symboliczne wykorzystywane w programie PLC. Kliknięcie lewym klawiszem myszki na wybranej nazwie przesuwa kursor na pole jego definicji. Narzędzie dostępne jest ścieżką "View| Symbols".

### 14.6.3 Okno punktów kontrolnych i przerwań

Okno prezentuje listę punktów kontrolnych i przerwań w programie. Kliknięci lewym klawiszem myszki wyświetla okno dialogowe dla ustawiania warunków przerwań. Narzędzie dostępne jest ścieżką "View| Breakpoint list". Domyślnie zadokowane w dolnym oknie.

Messages 1 Messages 2 Symbols B	reakpoint list   Watch			
Filename/Address	Ctx Line/Length Condition	Action	Pass count	Group
C:\TECOAPP\SKUPINAPLC\PLC_L	* 20	Trace&Run	0	
E C:\TECOAPP\SKUPINAPLC\PLC L	* 21	Trace&Run	0	
1				

### Rys.91.Lista punktów przerwań

Dwukrotne kliknięcie lewym klawiszem myszki otwiera okno parametryzacji przerwania.

Break conditions: Main.TestFBD1.myFB1			×
<ul> <li>✓ Trap enabled</li> <li>✓ Use stack context</li> </ul>	Actions © Trace & Run © Step	<ul> <li>☐ Trace to subroutines</li> <li>☑ Trace until return</li> </ul>	
Pass count:	C Trace & Step	<u>Li</u> enerate trace list     Detail list (instruction level)	
Break condition			
🔲 Lay traps			
	0 <u>K</u> Cancel	<u>R</u> estore	

#### Rys.92.Okno ustawiania parametrów przerwań

### 14.6.4 Okno danych

Wyświetla wartości wybranych zmiennych.

Zmienne mogą być dodawane w oknie:

- · przyciskiem "Add data item" w oknie dialogowym,
- · skrótem klawiszowym "Ctrl+F5",
- · przeciągnięciem zmiennej z okna IEC Manager

Dwukrotne kliknięcie lewym klawiszem myszki na zmiennej otwiera okno dialogowe z danymi. Zmienne mogą być grupowane w wykazy zwane "bankami".

90

Wybór zmiennych do "banku" możliwy jest przez:

 $\cdot$ dodanie z wykorzystaniem narzędzi lokalnych w oknie dialogowym

 $\cdot$  przeciągnięcie zmiennej z okna IEC Manager

Kolejność danych może być zmieniana strzałkami z menu lokalnego. Narzędzie dostępne jest ścieżką "View Data". Narzędzie jest domyślnie dokowane w dolnym oknie.



## Rys.93.Okno danych

- 1. Przesuwanie zaznaczonego elementu do góry
- 2. Przesuwanie zaznaczonego elementu do dołu
- 3. Tworzenie nowego "banku" danych
- 4. Kopiowanie "banku"
- 5. Zmiana nazwy "banku"
- 6. Kasowanie "banku"
- 7. Dodawanie zmiennej do monitorowania
- 8. Edycja danych
- 9. Kasowanie danych
- 10. Zmiana wartości zmiennej
- 11. Ustawianie wartości domyślnej dla zmiennej
- 12. Wstawianie danej do okna pamięci o adresie bezwzględnym zmiennej

# 14.7 Okna akumulatorów i pamięci

Okno akumulatora i okno pamięci mogą być używane do monitorowania programu, zwłaszcza gdy był napisany w kodzie mnemonicznym. Narzędzia do ich obsługi są dostępne przez kliknięcie prawym klawiszem myszki w obszarze okna. Menu lokalne są adekwatne do okien:

### Okno akumulatora:

• Wyświetla stany akumulatora podczas debagowania w kodzie mnemonicznym (\*.mos). Dla programów zgodnych z IEC61131-3 stany te są praktycznie bez znaczenia.

• Kliknięcie prawym klawiszem myszki wyświetla okno dialogowe dla ustawienia formatu wyświetlanych danych. Narzędzie dostępne jest ścieżką "View|Accumulators". Domyślnie otwiera się w prawym oknie dokującym.

		_	_	_		
S0=	000	0_0	000	0		
In	nm =	\$	000	0		
A0:	\$0	000	=		0	
Al:	\$O	000	=		0	
A2:	\$O	000	=		0	
A3:	\$O	000	=		0	
A4:	\$O	000	=		0	
A5:	\$0	000	=		0	
A6:	- \$O	000	=		0	
A7:	ទុប	000	=		0	
R	1	Bvte		30		
20		-				•
RU		υu	00	00	00	-
R4		00	00	00	00	
R8		00	00	00	00	
R12		00	00	00	00	
R16		00	00	00	00	
R20		00	00	00	00	
R24		00	00	00	00	
R28		nn	nn	nn	nn	-
<u> </u>						
D-Be	× V	Yord	<b>1</b> ] (	)		
•						F
0		000	00 0	0000	)	
4		000	00 0	0000	)	
8		000	00 0	000	)	-

# Tabele Memory 1 i Memory 2

· Wyświetlane są dane umieszczone pod adresami bezwzględnymi w pamięci PLC.

• Kliknięcie prawym klawiszem myszki otwiera okno ustawiania formatu dla wybranej zmiennej. Wartość wybranej zmiennej może być zmieniana przy pomocy klawiatury i potwierdzenia klawiszem "Enter". W celu szybkiej edycji ustawień dostępne są przyciski usytuowane na górze okna. Po kliknięciu na "Selected memory" otwiera się okno dialogowe wyboru zmiennych. Narzędzie jest dostępne ścieżką "View|Memory". Domyślnie jest dokowane z prawej strony.

Rys.94.Okna akumulatorów oraz pamięci Memory 1 i Memory 2

### 15. PRACA Z PROJEKTAMI I GRUPAMI PROJEKTÓW

### 15.1 Tworzenie nowej grupy projektowej

Ścieżka "Project|New project group" otwiera okno kreowania nowej grupy:

🛟 Create new project group		×
Project groups in directory:	My Computer W2K (C:) Documents and Settings INSTALL MosaicApp MosaicArchive MPEG Program Files TEMP DRIVERS UTILS WINNT DATA (D:)	
0 <u>K</u> Cancel	<u>R</u> efresh <u>H</u> orm	2

### Rys.95.Tworzenie nowej grupy projektowej

Należy nadać nazwę grupy w polu "Name of new project group", np. "Stokehold"

Po akceptacji przyciskiem "OK" tworzony jest plik "Stokehold.mpr".

### 15.1 Kopiowanie grupy projektowej

W przypadku konieczności skopiowania całej grupy projektowej, najprościej jest zarchiwizować całość ścieżka "File|Archiving|Archive current project group..." Po odświeżeniu z archiwizacji nadać grupie nową nazwę – ścieżka "File|Archiving|Restore archived project group..."

#### 15.3 Dodawanie nowego projektu

Każda grupa projektowa w Mosaic może zawierać dowolna liczbę projektów dla każdego rodzaju systemów sterowania. Każdy projekt zawiera informacje o konfiguracji systemu i zbiór plików programu użytkownika. Część tych informacji obejmuje również konfigurację kanałów komunikacji szeregowej, itp. Projekty w ramach jednej grupy mogą współdzielić deklaracje połączeń sieciowych w strukturze systemu sterowania. To znacznie ogranicza możliwość popełnienia błędu podczas konfiguracji danych i programowania zmiany w systemach automatyki.

Getting Started with Mosaic TXV 003 20 PL

93

## 15.4 Dodawanie kolejnego projektu

Nowy projekt może być dodany np. z menu dostępnego ścieżką "**Project**]**New project**" /patrz także rysunek poniżej/.

Otwarte zostaje okno dialogowe dla wprowadzenia nazwy nowego projektu. Domyślnie dostępne są nazwy Plc1, Plc2 itp. Dla lepszego zrozumienia struktury systemu sterowania zaleca się nadawanie własnych nazw, odróżniających projekty od siebie. Błędy mogą być korygowane przez późniejsze zmiany.

### 15.5 Kopiowanie projektu

Z rozwinięcia menu głównego należy wybrać plecenie "Copy project".



Rys.96.Kopiowanie projektu

Otwiera się okno dialogowe do wprowadzania nazwy nowego projektu. Domyślnie projekt jest zapisywany w aktualnej grupie. Możliwe jest wybranie innej grupy projektowej za pomocą narzędzi okna dialogowego grupy docelowej.

### 16. ARCHIWIZACJA



### Rys.97.Menu archiwizacji

#### 16.1 Archiwizacja grup projektowych

#### 16.2 Archiwizacja danych z PLC

### 16.2.1 Archiwizacja danych z modułów danych PLC /DataBoxes/

### 16.2.2 Archiwizacja rejestrów z pamięci podręcznej PLC

# **17. DRUKOWANIE DOKUMENTACJI**

# Getting Started with Mosaic TXV 003 20 PL

\_\_\_\_\_

-----

-----

# 18. ZAŁĄCZNIKI

# 18.1 Skróty klawiszowe

### General:

F1	Shows context help for cursor position		
Ctrl+F11	Opens project group		
Ctrl+N	Creates new document		
Ctrl+O / F3	Opens existing document		
Ctrl+F4	Closes existing document		
Alt+F4	Closes undocked window		
Ctrl+F4 / Alt+F4	Closes docked window		
Ctrl+S / F2	Save active document		
Shift+F12	List of open editor windows		
Alt+1 to Alt+9	Direct access to windows 1-9		
F6	Next active editor		
Shift+F6	Previous active editor		
Ctrl+Tab	Next docked window in panel		
Shift+Ctrl+Tab	Previous docked window in panel		
Ctrl+F12	List of project files		
Shift+Ctrl+F12	List of projects in group		

# PLC controls:

Alt+F2	Connect / disconnect communication with PLC
Ctrl+F2	Halt PLC
Ctrl+F9	Run PLC
F9	Compile project
Shift+F9	Send code to PLC
Alt+F6	Debugging switched ON/OFF
Ctrl+F5	Calculate/set variable
Ctrl+F7	Add item to data window

### Text editor window:

Ctrl+P	Print active document
Ctrl+X / Shift+Del	Cut text from document into clipboard
Ctrl+C / Ctrl+Ins	Copy text from document into clipboard
Ctrl+V / Shift+Ins	Insert from clipboard into active document
Ctrl+A	Select all text in active document
Ctrl+B	Select text block active document
Ctrl+Z /	Back previous event, if possible
Alt+BackSpace	
Shift+Ctrl+Z /	Returns previous event if possible
Shift+Alt+BackSpace	
Del / Ctrl+Del	Delete text from document
Shift+Ctrl+0 to 9	Set breakpoint in text 0-9
Ctrl+0 az 9	Jump to breakpoint in text 0-9
Shift+Ctrl+M	Column block highlighting function switched on
Shift+Ctrl+N	Column block highlighting function switched off
Tab	Insert tab (works also for marked block line)
Shift+Tab	Cut tab (works also for marked block line)

# Find and replace:

-----

Ctrl+F	Find in active document
Ctrl+R	Replace in active document

-----

Ctrl+L	Repeat last search / replacement in active document
Ctrl+G	Go to line in active document
Shift+F3	Find in all documents
Shift+Alt+F3	Find in all documents as output (for*.MOS and *.MAS)

#### IEC assistant:

Ctrl+D	Define variable in IEC
Shift+Ctrl+V	Insert an already defined variable
Ctrl+I	Look for variable in IEC manager
Ctrl+J	IEC assistant
Ctrl+Space	Fill in IEC code

# IEC manager window:

Alt+Enter	Features
Ctrl+A	Go to original (to variables for alias)
Ctrl+C	Сору
Ctrl+F	Find
Ctrl+I	Go to item text representation
Ctrl+L	Look further
Ctrl+T	Go to definition type
Shift+Ctrl+I	Go to instances (available only for POU and user types)
Insert	Add POU/task
Shift+Insert	Add variable /program instance
Delete	Delete item

#### Message context:

Alt+F7	Context to previous event from message window
Alt+F8	Context to next event from message window

#### Tool window controls:

Alt+0	List of open windows
Ctrl+F12	List of files in project
Ctrl+Alt+F11	Project manager
Ctrl+Alt+M	Message window
Ctrl+Alt+W	Data window
Ctrl+Alt+Y	Memory window
Ctrl+Alt+A	Accumulator window
Ctrl+Alt+S	Symbols window
Ctrl+Alt+B	Breakpoints list window
Ctrl+M	Map of registers

# Docking panel controls:

-----

F5	Maximize / Refresh main docking panel
Ctrl+Alt+Left	Show / Hide left docking panel
Ctrl+Alt+Right	Show / Hide right docking panel
Ctrl+Alt+Down	Show / Hide bottom docking panel

-----