

Opracowanie systemu sterowania wybranej linii technologicznej z uwzględnieniem zagadnień inżynierii oprogramowania



Martyna MICHALEC

Kierujący projektem: dr hab. inż. Marek FIDALI, prof. Pol. Śl.

Opiekun: dr inż. Piotr PRZYSTAŁKA

Instytut Podstaw Konstrukcji Maszyn
Politechnika Śląska



Gliwice, 11.01.2018

Geneza i cel projektu

Geneza:

Zastosowanie norm standaryzujących proces tworzenia oprogramowania oraz metodyki postępowania w odniesieniu do sterowników PLC.

Cel projektu:

Opracowanie systemu sterowania stacji sortującej zamodelowanej przy użyciu oprogramowania Factory I/O z uwzględnieniem zagadnienia inżynierii oprogramowania.

Wybrane założenia projektowe

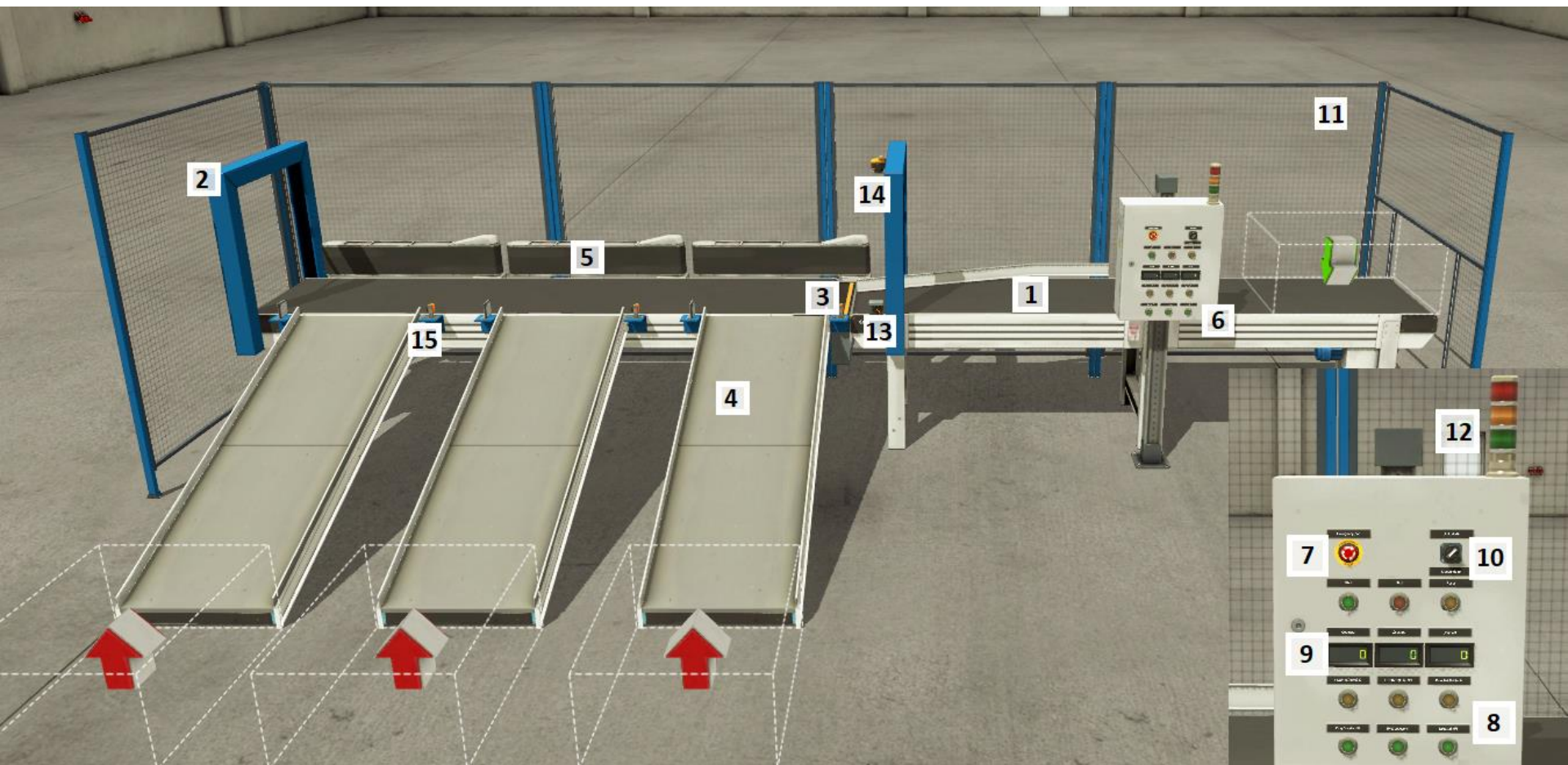
- System sterowania zostanie utworzony dla określonego modelu obiektu technologicznego.
- Oprogramowanie zostanie utworzone dla sterownika SIEMENS CPU 1214C DC/DC/DC przy użyciu narzędzia TIA Portal v14 SP1.
- W celu przeprowadzenia symulacji działania systemu sterowania należy użyć środowiska Factory I/O v2.2.2.
- W pierwszym etapie tworzenia systemu sterowania należy opracować schemat blokowy systemu i algorytmów działania, w kolejnym etapie tworzenia należy opracować kod w wybranym języku programowania.
- Proces tworzenia systemu sterowania powinien przebiegać z uwzględnieniem zagadnień inżynierii oprogramowania.

Stanowisko i narzędzia pracy



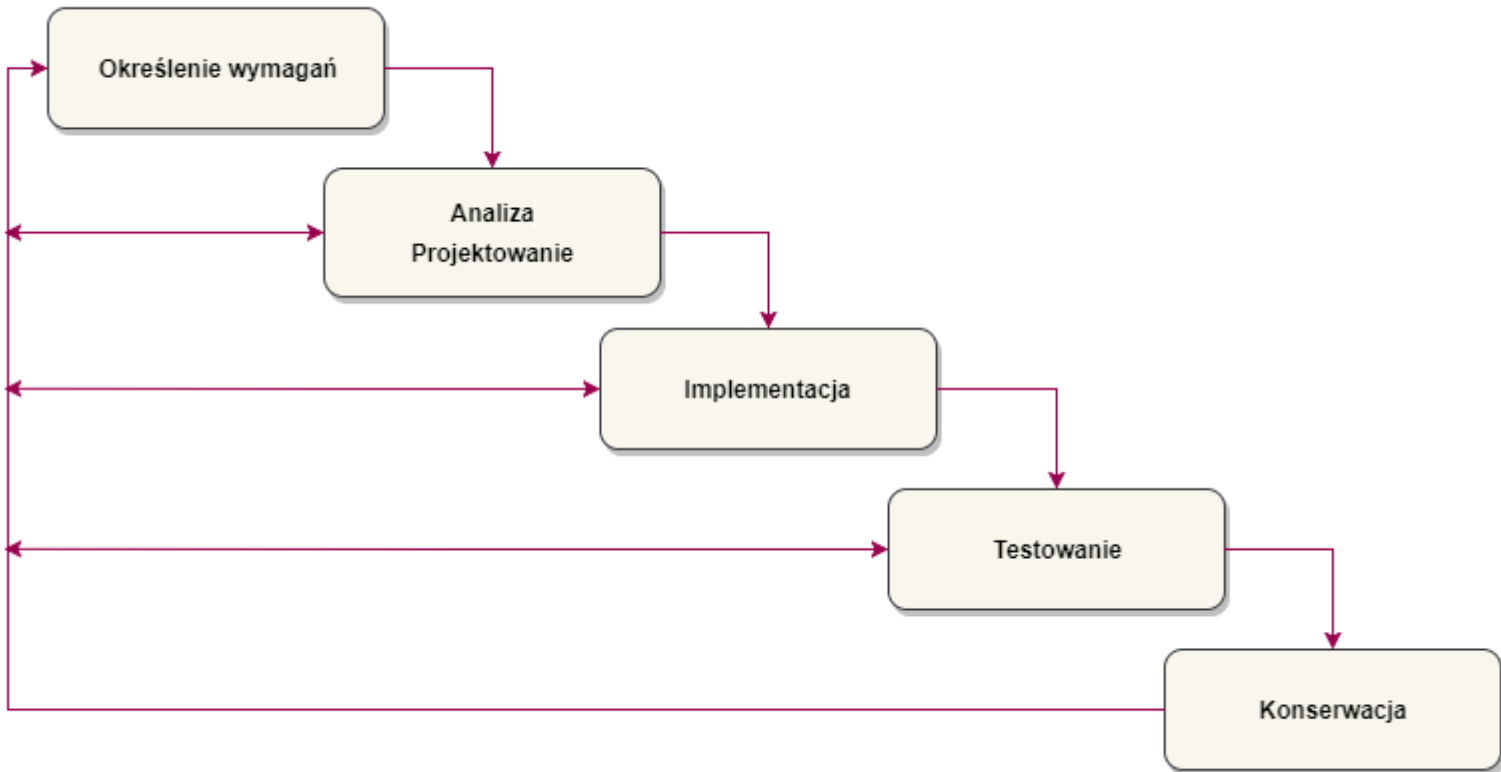
Rys. 1: Część rzeczywista stanowiska pracy

Stanowisko i narzędzia pracy



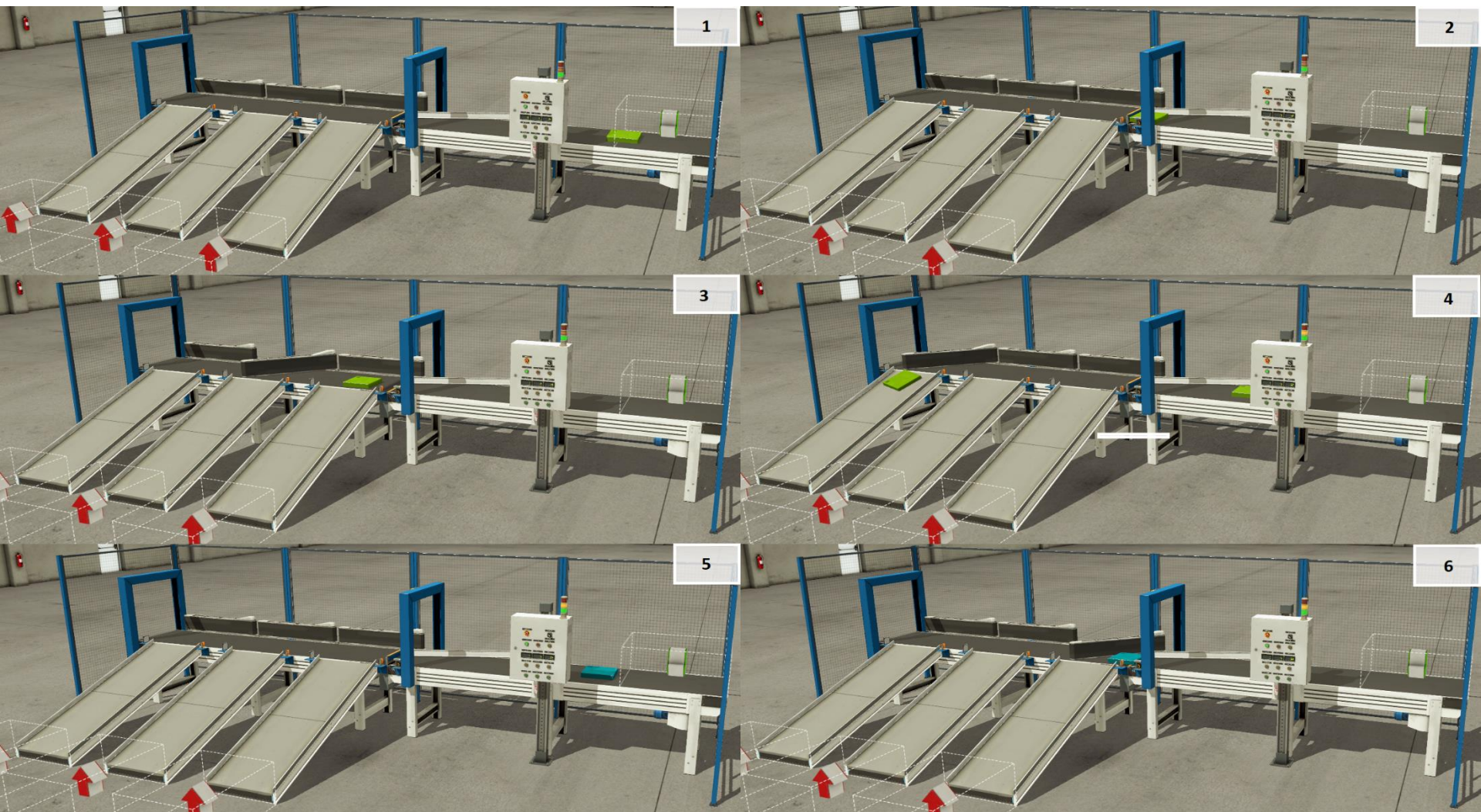
Rys. 2: Część wirtualna stanowiska pracy

Tworzenie oprogramowania: metodologia



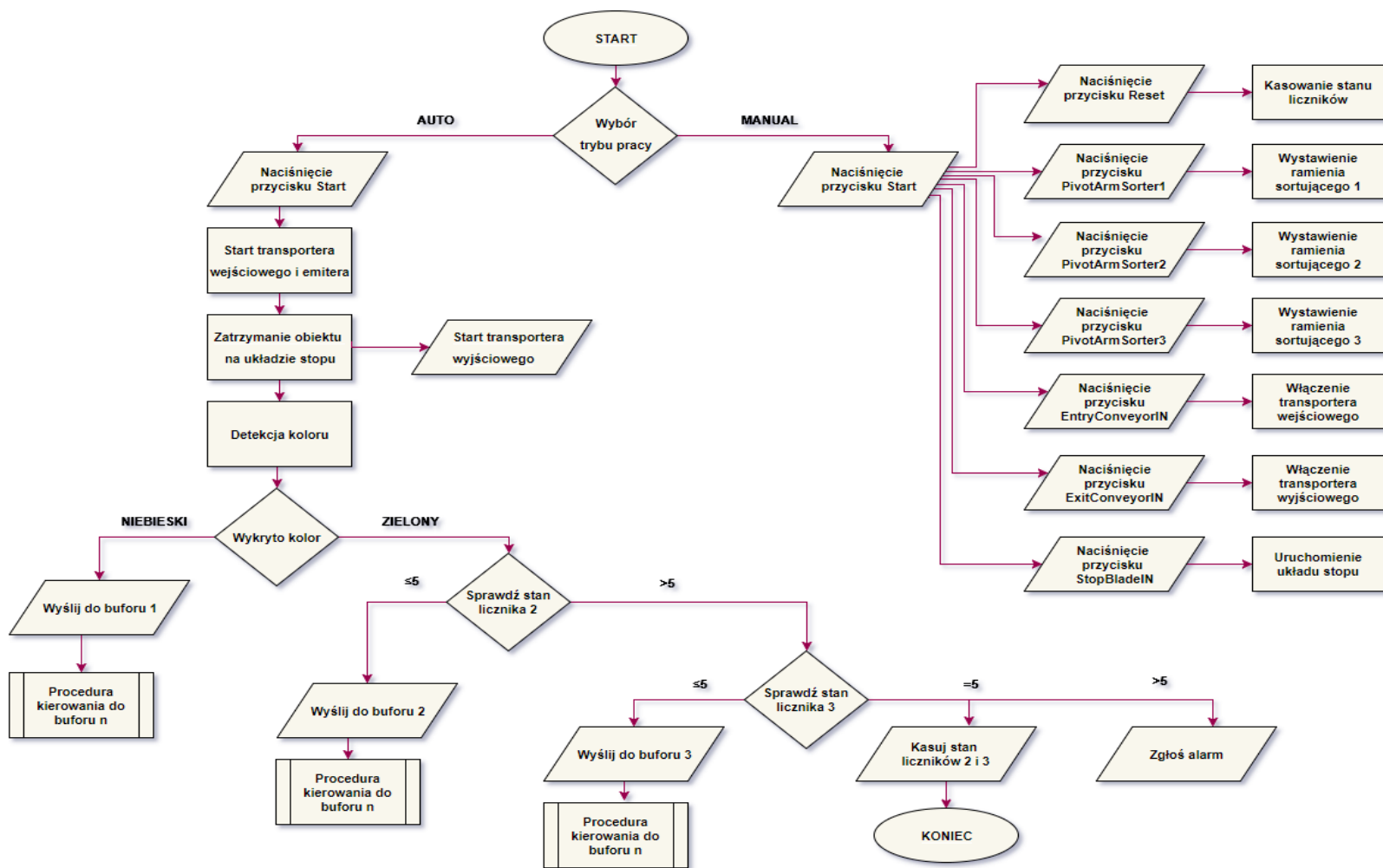
Rys. 3: Model kaskadowy z iteracjami [1]

Tworzenie oprogramowania: określenie wymagań



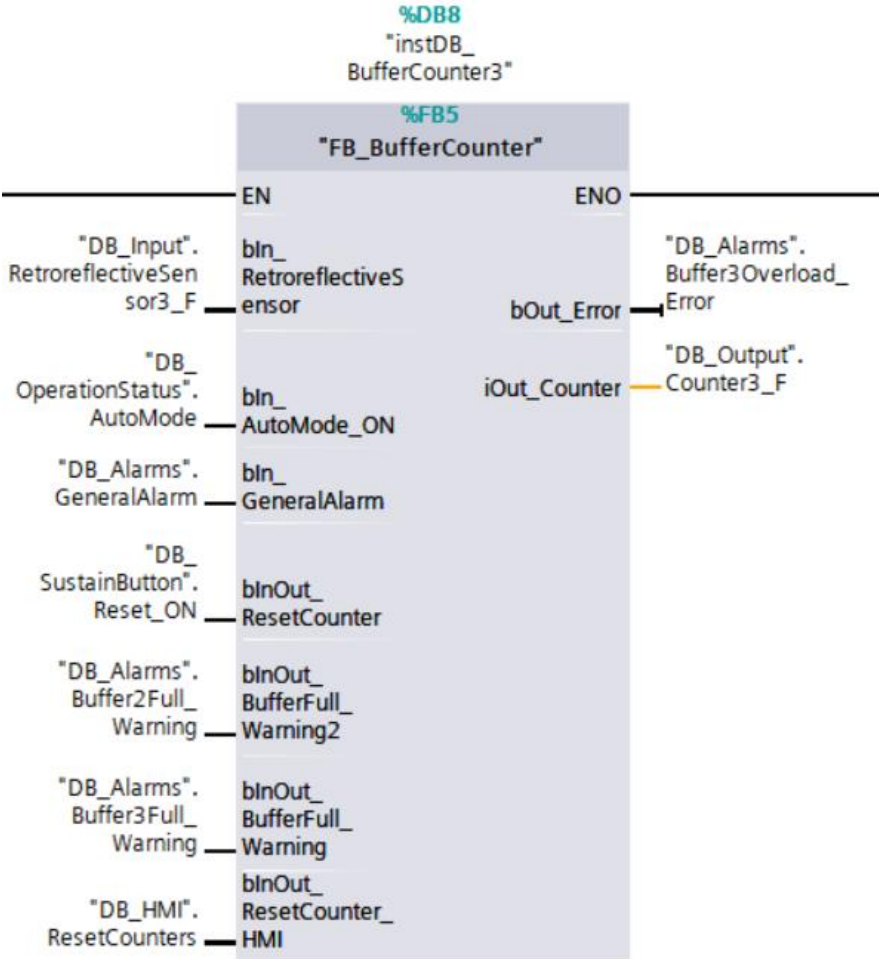
Rys. 4: Scenariusz działania systemu sterowania

Tworzenie oprogramowania: projektowanie



Rys. 5: Algorytm systemu sterowania

Tworzenie oprogramowania: implementacja



Rys. 6: Blok funkcyjny

FB_BufferCounter		
	Name	Data type
1	Input	
2	bIn_RetroreflectiveSensor	Bool
3	bIn_AutoMode_ON	Bool
4	bIn_GeneralAlarm	Bool
5	Output	
6	bOut_Error	Bool
7	iOut_Counter	Int
8	InOut	
9	bInOut_ResetCounter	Bool
10	bInOut_BufferFull_Warning2	Bool
11	bInOut_BufferFull_Warning	Bool
12	bInOut_ResetCounter_HMI	Bool
13	Static	
14	Counter	Word
15	Sensor_Memory	Bool
16	AddValue	Bool
17	Detection_Memory	Bool
18	Mode_Memory	Bool

Rys. 7: Zmienne lokalne

Badania weryfikacyjne: plan

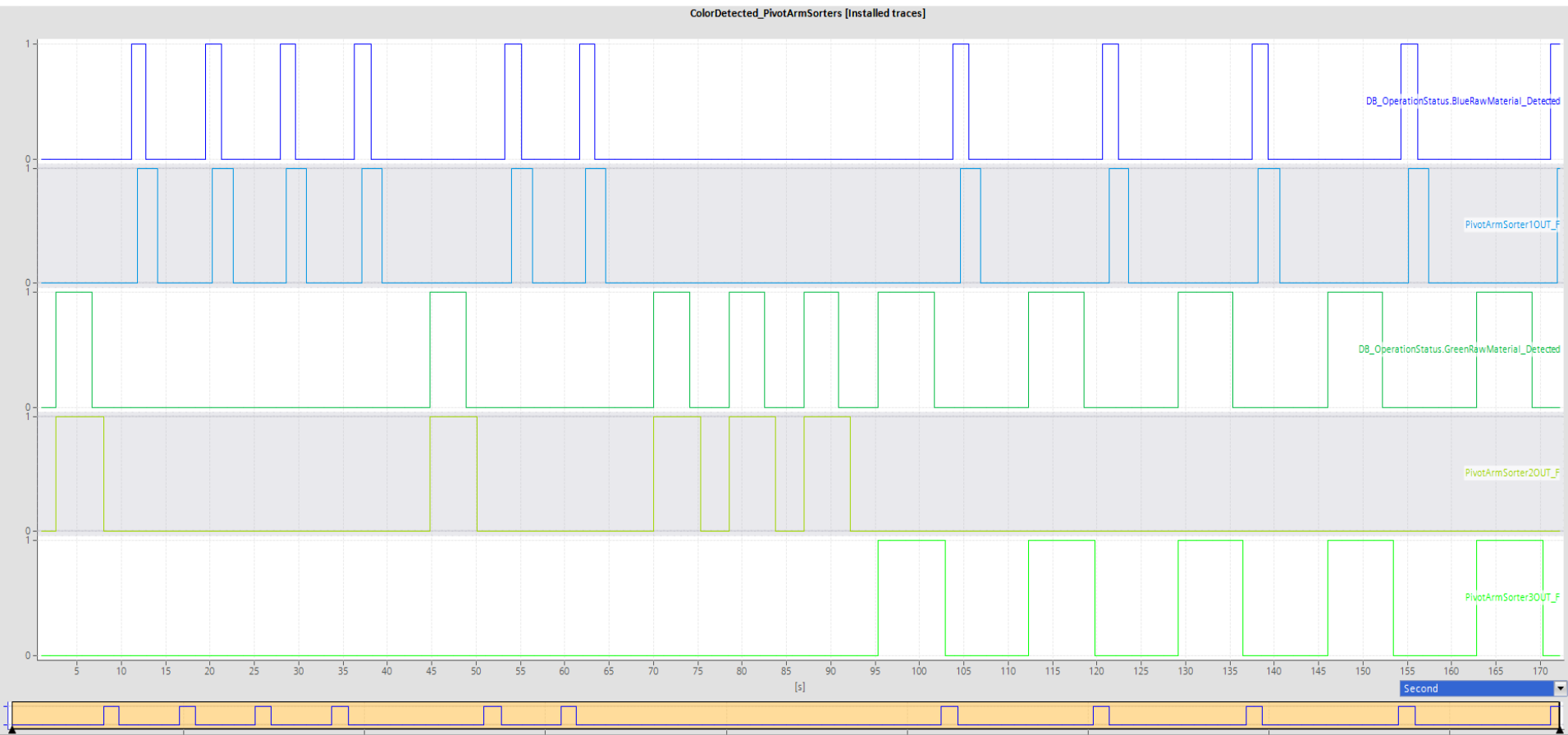
Badania jednostkowe:

Weryfikacja sprawdzająca zależności pomiędzy sygnałami wejściowymi zadawanymi przy pomocy fizycznych przycisków a sygnałami wyjściowymi sterującymi elementami wykonawczymi (ramionami sortującymi, przenośnikami taśmowymi, układem stop).

Badania zasadnicze:

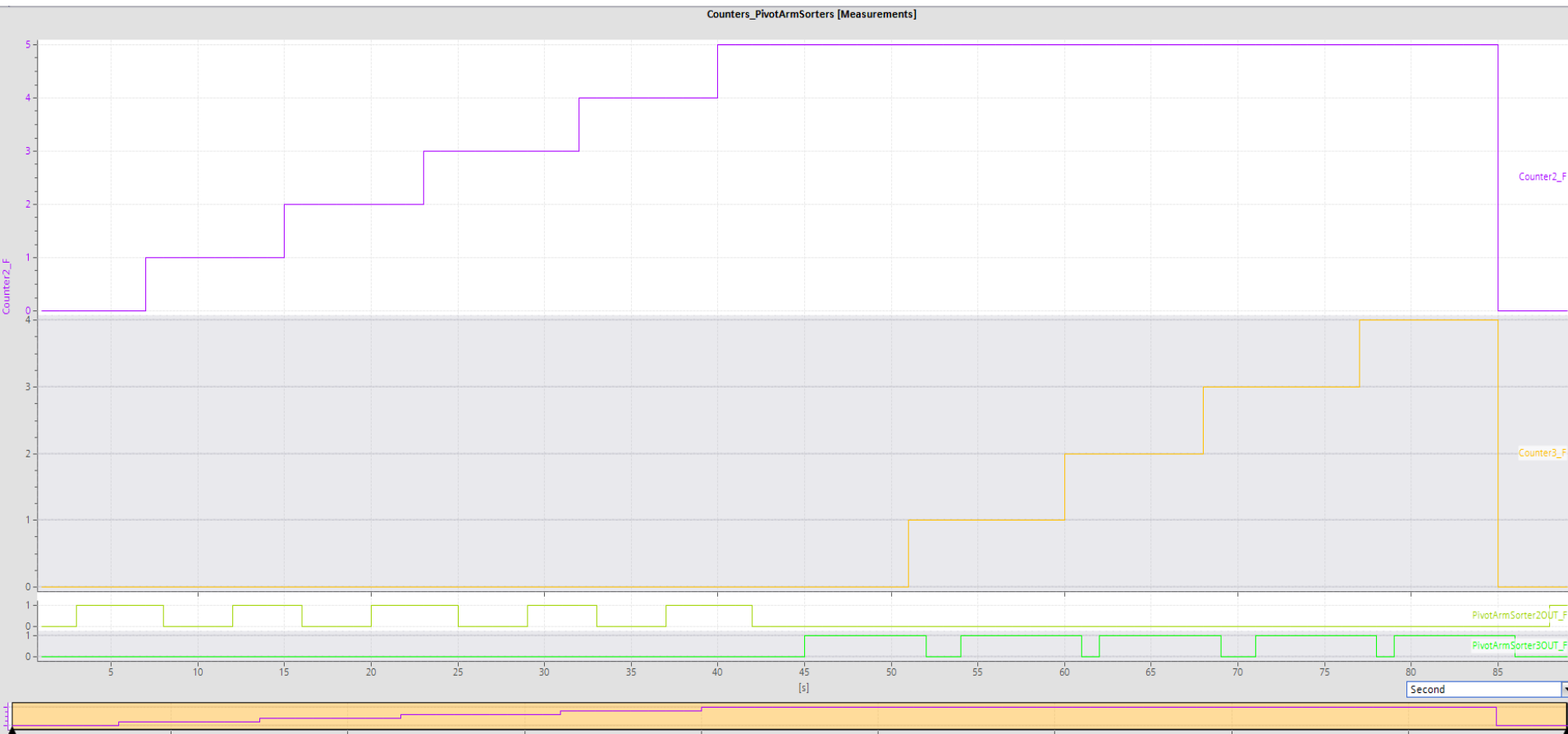
Weryfikacja sprawdzająca poprawność procesu sortowania na podstawie sprawdzenia działania pracy ramion sortujących w zależności od wykrytego koloru oraz stanu liczników.

Badania weryfikacyjne: wyniki



Rys. 8: Zależność pomiędzy pracą ramion a detekcją koloru

Badania weryfikacyjne: wyniki



Rys. 9: Zależność pomiędzy pracą ramion a stanem liczników

Wnioski

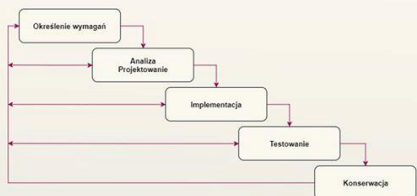
- Postępowanie z uwzględnieniem zasad inżynierii oprogramowania, w tym modelu kaskadowego, zapewniło sprawny przebieg tworzenia oprogramowania.
- Narzucenie nomenklatury bloków oraz zmiennych, jak również konwencji architektury projektu zwiększyło ergonomię pracy.
- TIA Portal v14 jest narzędziem dedykowanym do intuicyjnego tworzenia oprogramowania oraz weryfikacji poprawności jego działania.
- Narzędzie Factory I/O v2.2.2 jest środowiskiem umożliwiającym symulację działania obiektu technologicznego, dzięki czemu proces tworzenia oprogramowania oraz detekcja nieprawidłowości systemu były ułatwione.
- Integracja narzędzi Factory I/O oraz TIA Portal daje ogromne możliwości edukacyjne.

Bibliografia

- [1] W. Dąbrowski, K. Subieta. *Podstawy inżynierii oprogramowania*.
Wydaw. PJSTK, 2005.

Opracowanie systemu sterowania wybranej linii technologicznej z uwzględnieniem zagadnień inżynierii oprogramowania

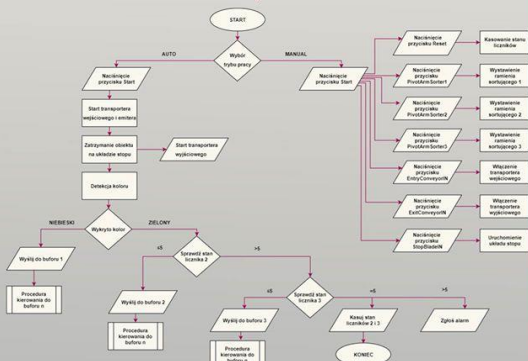
Projektowanie



Rys. 1: Model kaskadowy z iteracjami

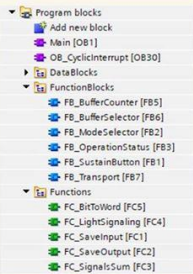


Rys. 2: Podział systemu na bloki funkcjonalne

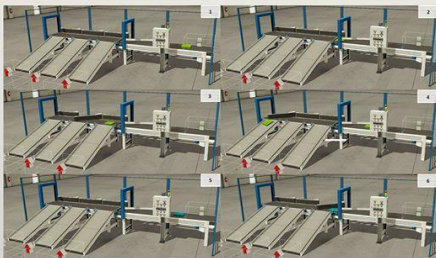


Rys. 3: Algorytm systemu

Implementacja



Rys. 4: Implementacja w środowisku programistycznym



Rys. 5: Implementacja na obiekcie wirtualnym

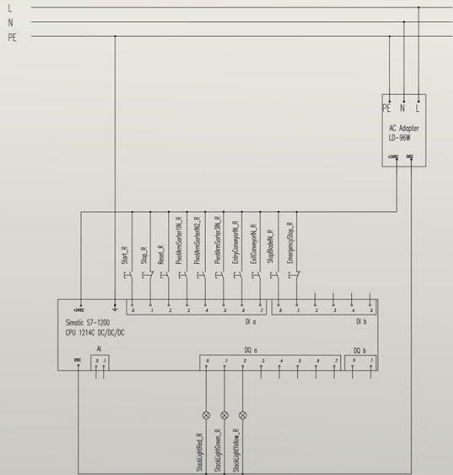


Rys. 6: Implementacja na panelu HMI

Stanowisko pracy



Rys. 7: Część rzeczywista stanowiska pracy



Rys. 8: Schemat elektryczny wejść oraz wyjść sterownika

PROJEKT INŻYNIERSKI

Autor: Martyna MICHAŁEC **Opiekun:** dr inż. Piotr PRZYSTAŁKA
Tytuł: Opracowanie systemu sterowania wybranej linii technologicznej z uwzględnieniem zagadnień inżynierii oprogramowania
Kierunek studiów: Automatyka i Robotyka
Specjalność: Budowa i Eksploatacja Maszyn
Instytut Podstaw Konstrukcji Maszyn Gliwice, 2018-01

Dziękuję za uwagę.