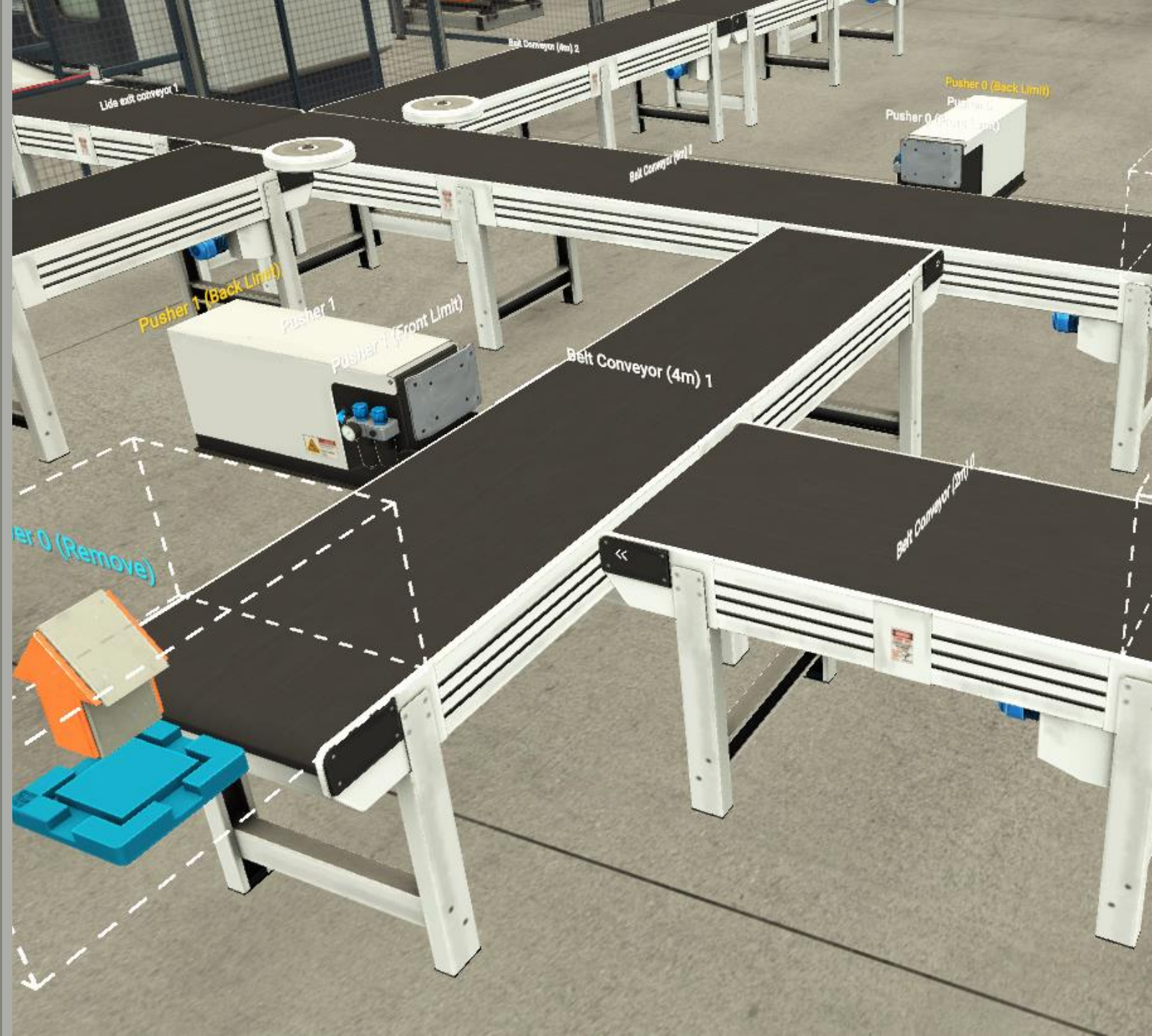


PROJEKTOWANIE I INTEGRACJA SYSTEMÓW AUTOMATYKI PRZEMYSŁOWEJ

PROJEKT I SYMULACJA
SYSTEMU STEROWANIA
PROCESEM
TECHNOLOGICZNYM
WYTWARZANIA OBUDÓW
LAPTOPÓW

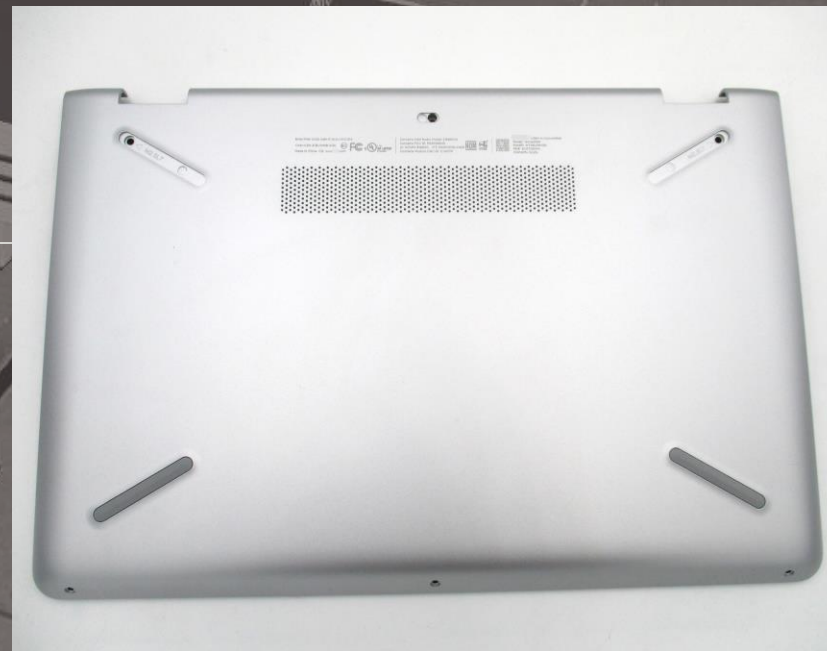
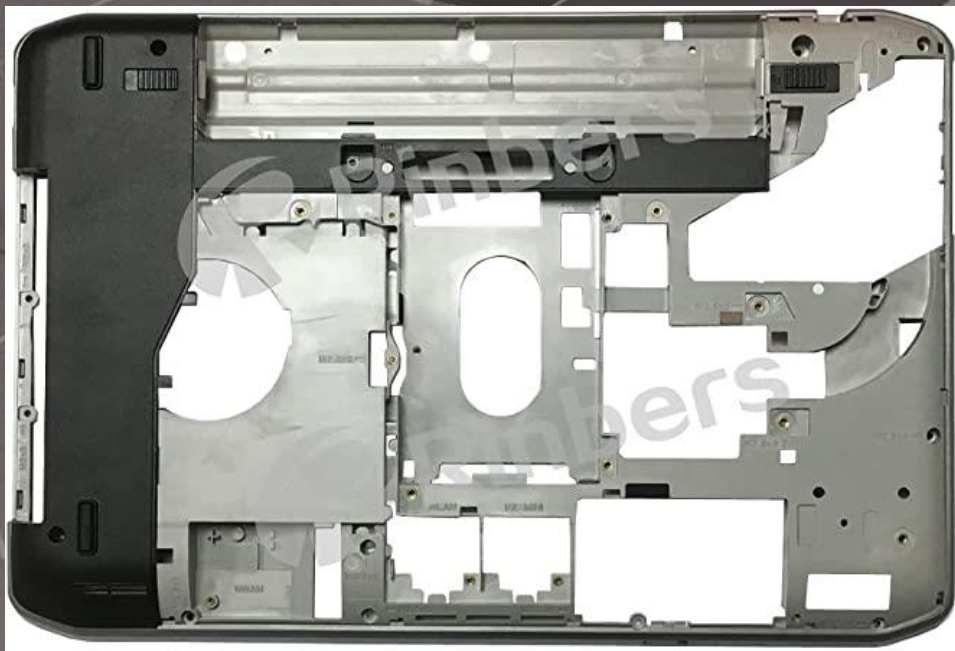
OPRACOWAŁ:

MARCIN BRZEZIAK

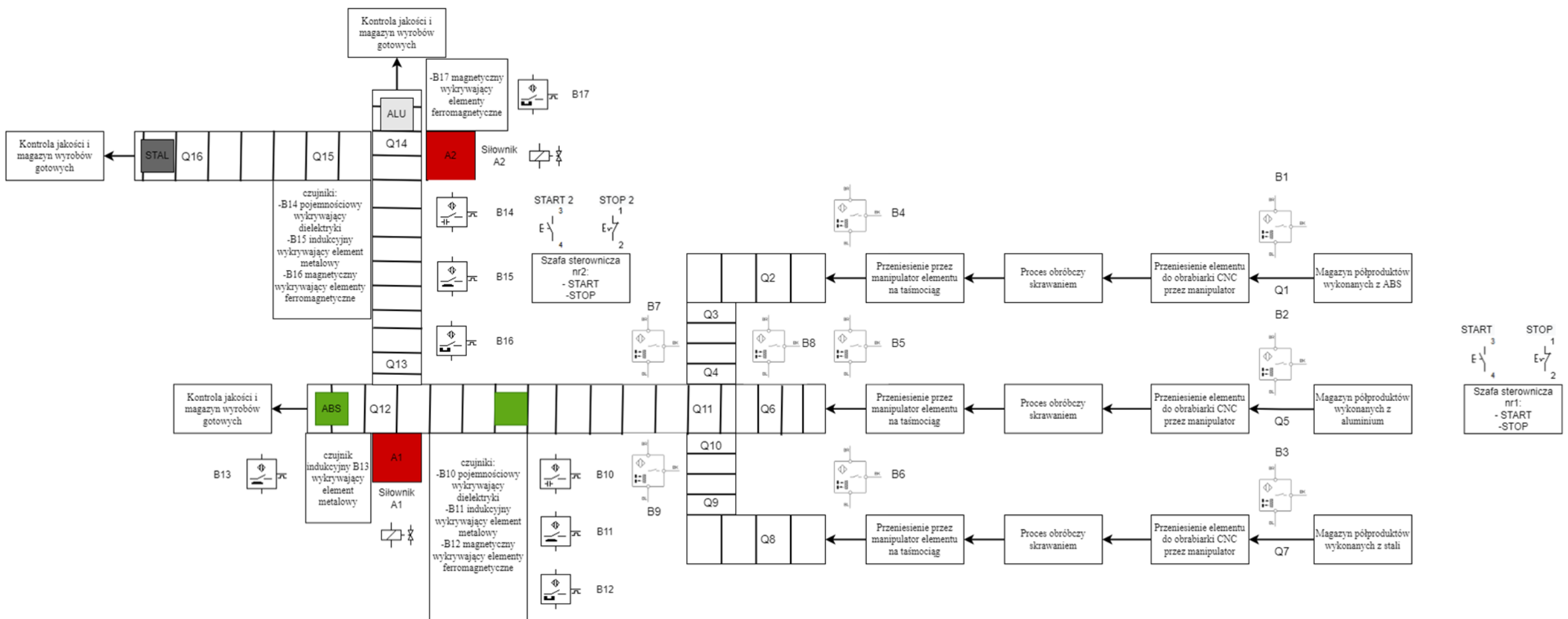


WYBRANA KONCEPCJA

W ramach projektu został zaprojektowany proces technologiczny wytwarzania dolnej części obudowy laptopów (backplate, bottom case) wykonywanych z różnych materiałów, tj. stali, stopów aluminium, tworzyw sztucznych. Po zakończeniu obróbki odbywa się ich sortowanie według materiału, z którego zostały wykonane.



MODEL UKŁADU AUTOMATYKI



MODEL UKŁADU AUTOMATYKI – WIDOK Z GÓRY

Proces zakłada trzy oddzielne wejścia, dla elementów aluminiowych, stalowych i z tworzywa sztucznego.

Proces skrawania zachodzi, przy wykorzystaniu obrabiarek CNC.

Sortowanie odbywa się za sprawą przenośników taśmowych i siłowników, które przesyłają przedmioty na odpowiedni pas transmisyjny.

Wizualizacja oraz algorytm sterowania został opracowany przy pomocy oprogramowania TIA PORTAL oraz FACTORY I/O



DOBÓR ELEMENTÓW AUTOMATYKI

Strefa I

Elementy:

- czujnik odbiciowy – refleksyjny – x6

Szafa sterownicza I

Elementy:

- przycisk monostabilny NO – x1, (START)
- przycisk bistabilny NC – x1 (STOP)

Szafa sterownicza II

Elementy:

- przycisk monostabilny NO – x1, (START)
- przycisk bistabilny NC – x1 (STOP)

Strefa II

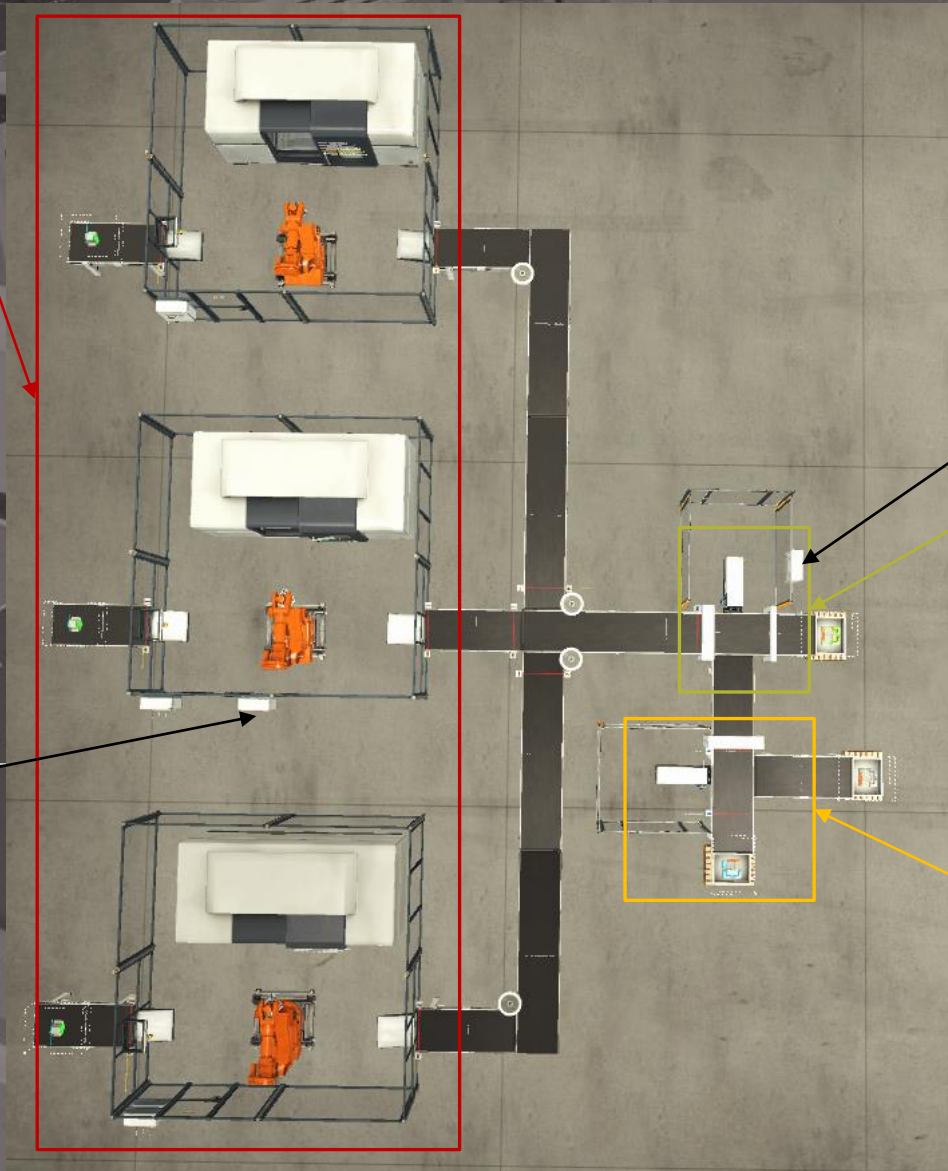
Elementy:

- czujnik indukcyjny – x2,
- czujnik magnetyczny – x1,
- czujnik pojemnościowy – x1,
- siłownik jednostronnego działania – x1

Strefa III

Elementy:

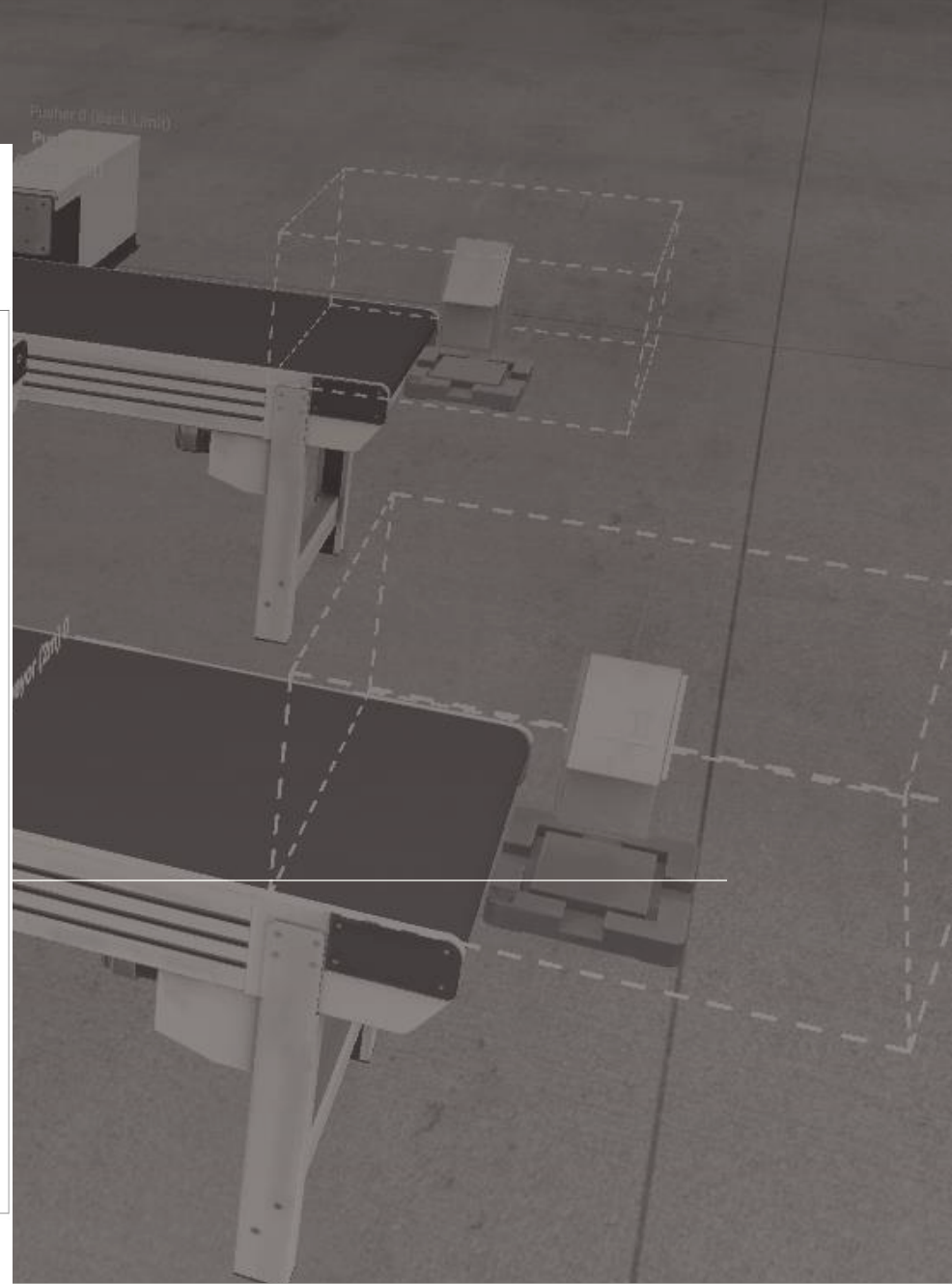
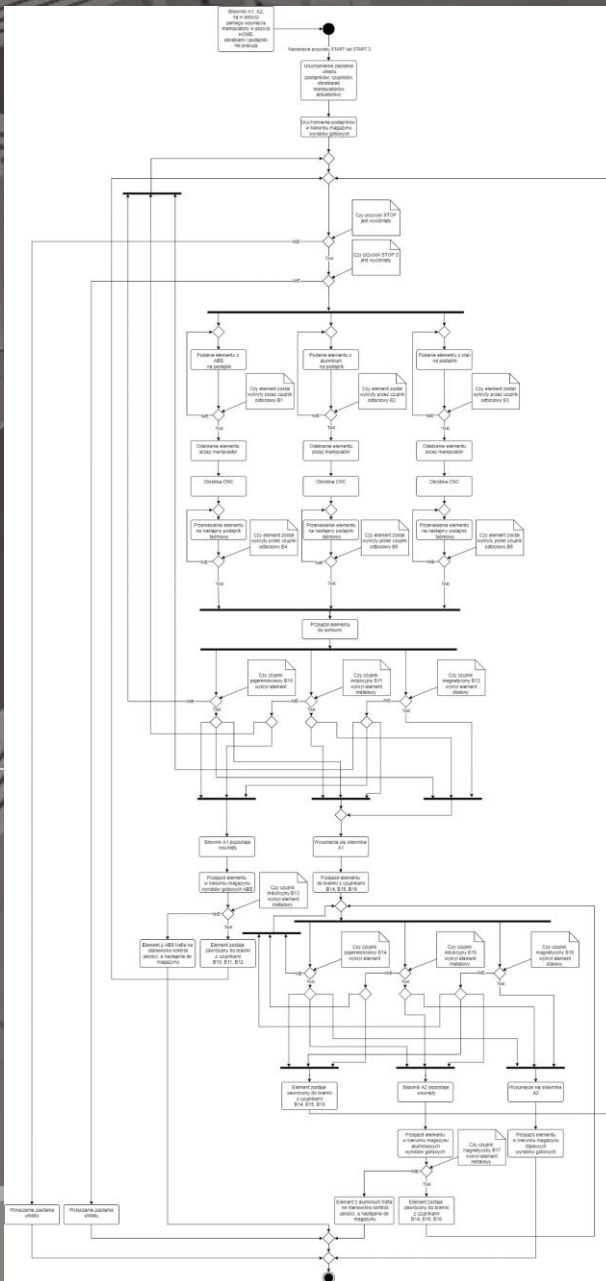
- czujnik indukcyjny – x1,
- czujnik magnetyczny – x2,
- czujnik pojemnościowy – x1,
- siłownik jednostronnego działania – x1



ALGORYTM STEROWANIA – STREFA I

ALGORYTM STEROWANIA – STREFA II I III

ALGORYTM STEROWANIA



MODEL UKŁADU AUTOMATYKI – STEROWNIK I/Q

Start Button 0	%I0.0	%Q0.0	Q0 Taśmociąg ABS In
Start Button 1	%I0.1	%Q0.1	Q1 Taśmociąg ABS Out 1
Emergency Stop 0	%I0.2	%Q0.2	Q2 Taśmociąg ABS Out 2
Emergency Stop 1	%I0.3	%Q0.3	Q3 Taśmociąg ABS Out 3
B1 Czujnik zbliżeniowy ABS In	%I0.4	%Q0.4	Q4 Taśmociąg aluminium In
B2 Czujnik zbliżeniowy aluminium In	%I0.5	%Q0.5	Q5 Taśmociąg aluminium Out 1
B3 Czujnik zbliżeniowy stal In	%I0.6	%Q0.6	Q6 Taśmociąg stal In
B4 Czujnik zbliżeniowy ABS Out	%I0.7	%Q0.7	Q7 Taśmociąg stal Out 1
B5 Czujnik zbliżeniowy aluminium Out	%I1.0	%Q1.0	Q10 Taśmociąg stal Out 2
B6 Czujnik zbliżeniowy stal Out	%I1.1	%Q1.1	Q11 Taśmociąg stal Out 3
B10 Czujnik pojemnościowy	%I1.2	%Q1.2	Q12 Sortownia ABS In backward
B11 Czujnik indukcyjny	%I1.3	%Q1.3	Q13 Sortownia ABS In forward
B12 Czujnik magnetyczny	%I1.4	%Q1.4	Q14 Sortownia ALU In backward
B13 Czujnik indukcyjny	%I1.5	%Q1.5	Q15 Sortownia ALU In forward
B14 Czujnik pojemnościowy	%I1.6	%Q1.6	Q16 Sortownia Stal In backward
B15 Czujnik indukcyjny	%I1.7	%Q1.7	Q17 Sortownia Stal In forward
B16 Czujnik magnetyczny	%I2.0	%Q2.0	A1
B17 Czujnik magnetyczny	%I2.1	%Q2.1	A2
FACTORY I/O (Running)	%I2.2	%Q2.2	ABS Start
FACTORY I/O (Reset)	%I2.3	%Q2.3	Aluminium Start
		%Q2.4	Stal Start
		%Q2.5	Bases center (stop)
		%Q2.6	Lids center (stop)
		%Q2.7	Machining Center 3 (Stop)
		%Q3.0	
		%QD26	
		(DINT) %QD30	Bases counter

The screenshot displays the Siemens TIA Portal interface. On the left is a project tree for 'Brzeziak_Marcin_S2'. The 'PLC_1 [CPU 1211C DC/DC/DC]' folder is expanded, showing 'Program blocks' and 'System blocks'. The 'Wejscia [18]' (Inputs) block is selected. The main window shows the 'Wejscia' configuration table with 19 rows. The first 18 rows are configured as digital inputs (Bool) with addresses from %I0.0 to %I2.1. The 19th row is a placeholder '<Add new>'. The table columns are: Name, Data type, Address, Retain, Access (checkbox), Write (checkbox), and Visible (checkbox).

	Name	Data type	Address	Retain	Access	Write	Visible
1	Start	Bool	%I0.0	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
2	Start 2	Bool	%I0.1	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
3	Stop	Bool	%I0.2	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
4	Stop 2	Bool	%I0.3	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
5	B1	Bool	%I0.4	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
6	B2	Bool	%I0.5	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
7	B3	Bool	%I0.6	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
8	B4	Bool	%I0.7	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
9	B5	Bool	%I1.0	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
10	B6	Bool	%I1.1	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
11	B10	Bool	%I1.2	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
12	B11	Bool	%I1.3	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
13	B12	Bool	%I1.4	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
14	B13	Bool	%I1.5	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
15	B14	Bool	%I1.6	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
16	B15	Bool	%I1.7	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
17	B16	Bool	%I2.0	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
18	B17	Bool	%I2.1	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
19	<Add new>			<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

PROJEKT SYSTEMU STEROWANIA (TIA PORTAL) – TABLICA WYJŚĆ

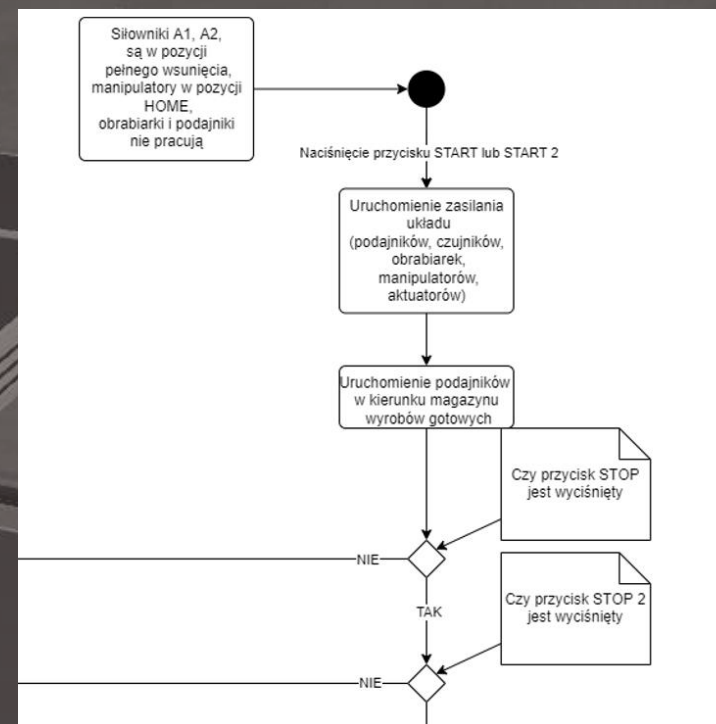
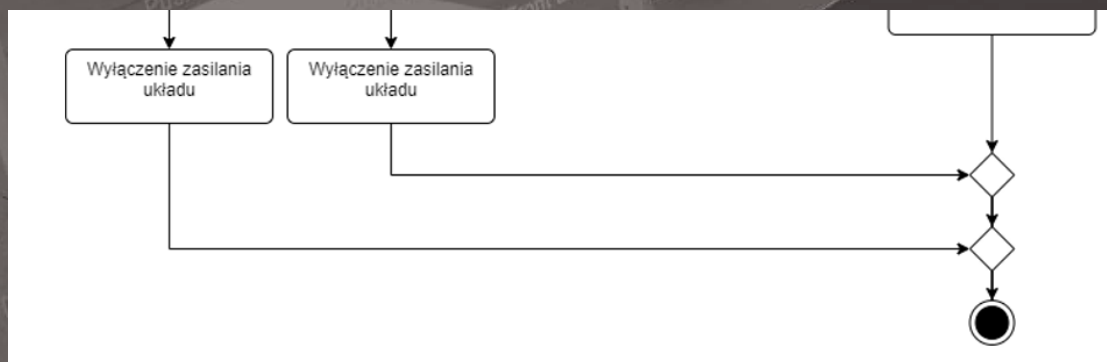
		Wyjścia						
		Name	Data type	Address	Retain	Acces...	Writa...	Visibl...
▼	Brzeziak_Marcin_S2							
	Add new device							
	Devices & networks							
▼	PLC_1 [CPU 1211C DC/DC/DC]							
	Device configuration							
	Online & diagnostics							
▼	Program blocks							
	Add new block							
	Main [OB1]							
	Main_Program [OB123]							
	MHJ-PLC-Lab-Function-S71200 [FC9...							
▼	System blocks							
	Program resources							
▶	Technology objects							
▶	External source files							
▼	PLC tags							
	Show all tags							
	Add new tag table							
	Standard-Variablen-tabelle [29]							
	Tag table_1 [0]							
▼	Markery							
	funktory_logiczne [2]							
▼	We/wy							
	Wejścia [18]							
	Wyjścia [24]							
		1	Q0	Bool	%Q0.0	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
		2	Q1	Bool	%Q0.1	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
		3	Q2	Bool	%Q0.2	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
		4	Q3	Bool	%Q0.3	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
		5	Q4	Bool	%Q0.4	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
		6	Q5	Bool	%Q0.5	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
		7	Q6	Bool	%Q0.6	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
		8	Q7	Bool	%Q0.7	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
		9	Q10	Bool	%Q1.0	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
		10	Q11	Bool	%Q1.1	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
		11	Q12	Bool	%Q1.2	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
		12	Q13	Bool	%Q1.3	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
		13	Q14	Bool	%Q1.4	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
		14	Q15	Bool	%Q1.5	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
		15	Q16	Bool	%Q1.6	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
		16	Q17	Bool	%Q1.7	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
		17	A1	Bool	%Q2.0	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
		18	A2	Bool	%Q2.1	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
		19	ABS Start	Bool	%Q2.2	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
		20	Aluminium Start	Bool	%Q2.3	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
		21	Stal Start	Bool	%Q2.4	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
		22	Base stop	Bool	%Q2.5	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
		23	Lids stop	Bool	%Q2.6	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
		24	Machine center 3 stop	Bool	%Q2.7	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

PROJEKT SYSTEMU STEROWANIA (TIA PORTAL) – TABLICA FUNKTORÓW LOGICZNYCH

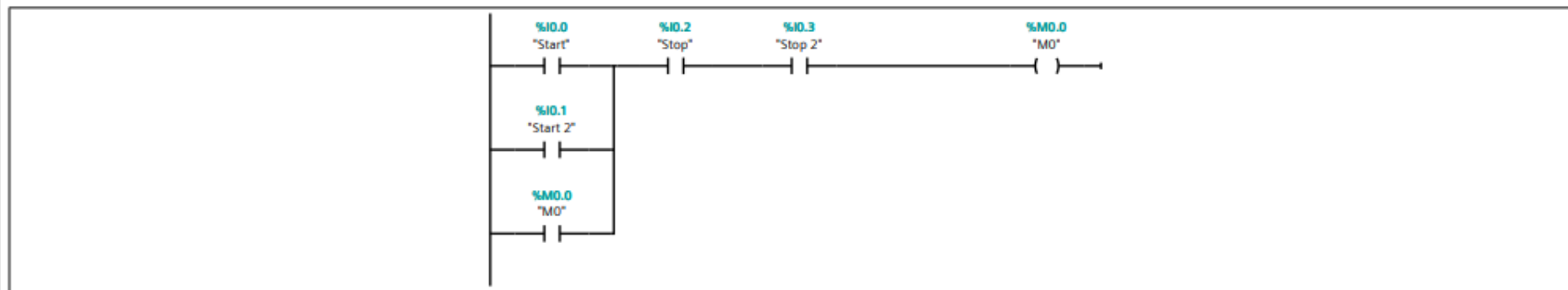
The screenshot displays the Siemens TIA Portal interface. On the left is the 'Project Explorer' (Projekt Explorer) showing the project structure for 'Brzeziak_Marcin_S2'. The 'PLC_1 [CPU 1211C DC/DC/DC]' is expanded, showing 'Program blocks' and 'PLC tags'. The 'funktory_logiczne [2]' tag is selected. On the right is the 'funktory_logiczne' table configuration window. It contains a table with columns: Name, Data type, Address, Retain, Acces..., Writa..., and Visibl... (partially visible). The table lists three entries: M0 (Bool, %M0.0), M1 (Bool, %M0.1), and a placeholder '<Add new>'. The 'Retain' column has checkboxes, and the 'Acces...' and 'Writa...' columns have checkboxes with blue checkmarks. The 'Visibl...' column also has checkboxes with blue checkmarks.

	Name	Data type	Address	Retain	Acces...	Writa...	Visibl...
1	M0	Bool	%M0.0	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
2	M1	Bool	%M0.1	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
3	<Add new>			<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

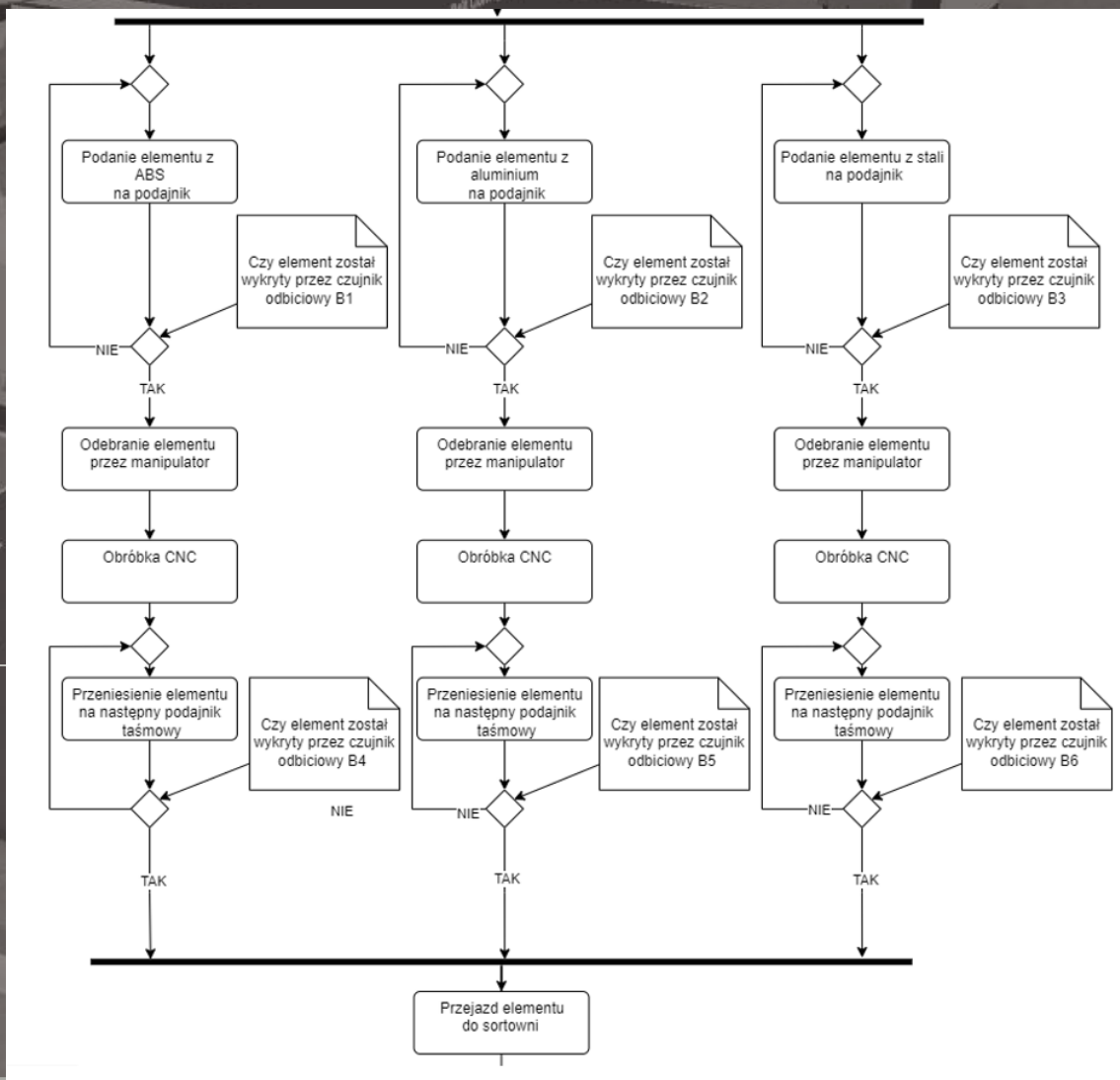
PROJEKT SYSTEMU STEROWANIA (TIA PORTAL) – LAD – START



Network 1: Przejście układu w tryb pracy po naciśnięciu przycisku start



PROJEKT SYSTEMU STEROWANIA (TIA PORTAL) – LAD, ZGODNOŚĆ Z ALGORYTMEM

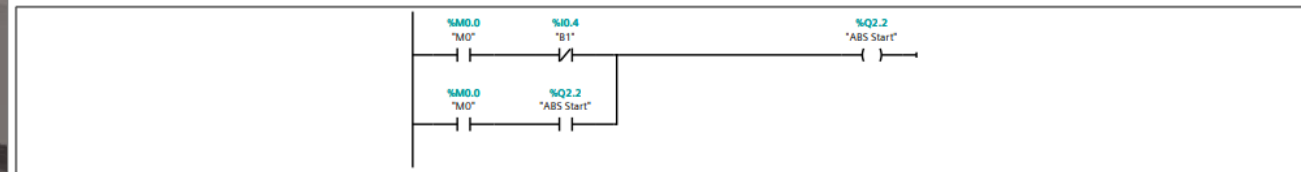


PROJEKT SYSTEMU STEROWANIA (TIA PORTAL) – LAD –ABS

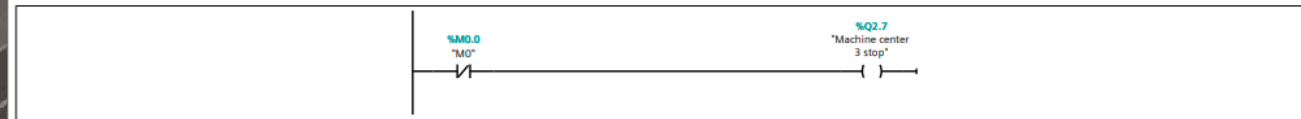
Network 2: Taśmociąg ABS IN



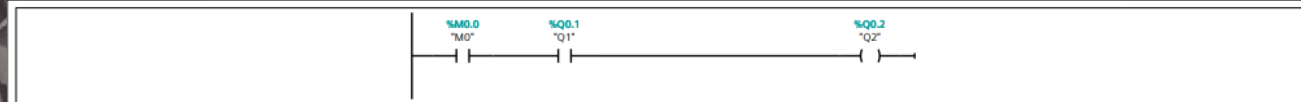
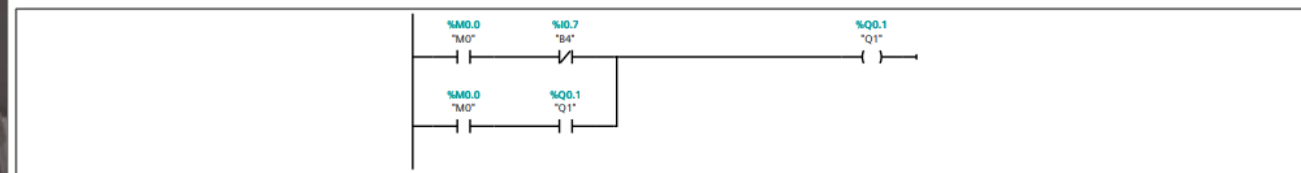
Network 3: Załączenie obrabiarki ABS



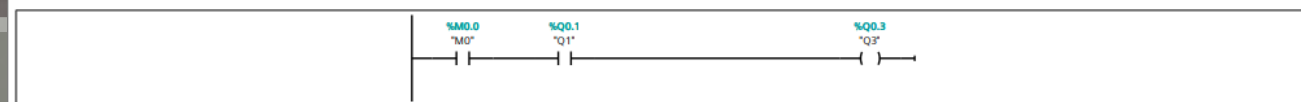
Network 4: Awaryjne zatrzymanie obrabiarki elementów ABS



Network 5: Załączenie taśmociągów ABS Out 1-3 (Network 4-6)

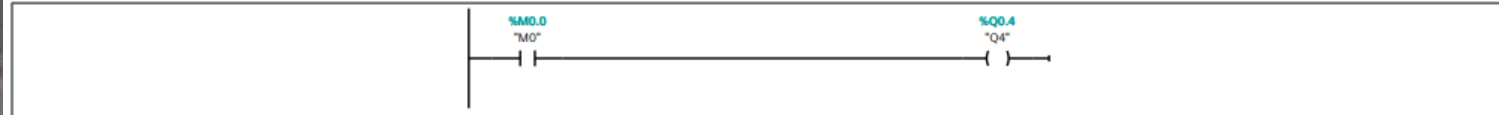


Network 7:

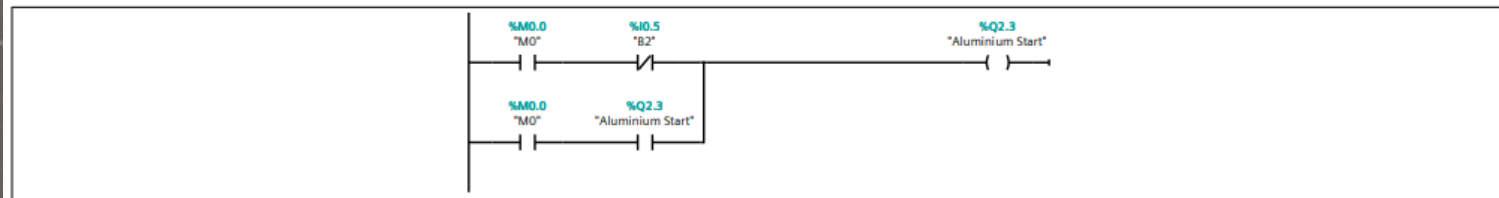


PROJEKT SYSTEMU STEROWANIA (TIA PORTAL) – LAD – ALUMINIUM

Network 8: Taśmociąg aluminium IN



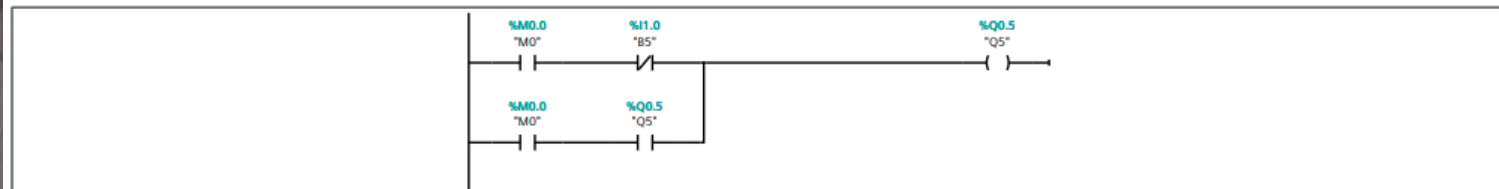
Network 9: Załączenie obrabiarki aluminium



Network 10: Awaryjne zatrzymanie obrabiarki elementów aluminiowych

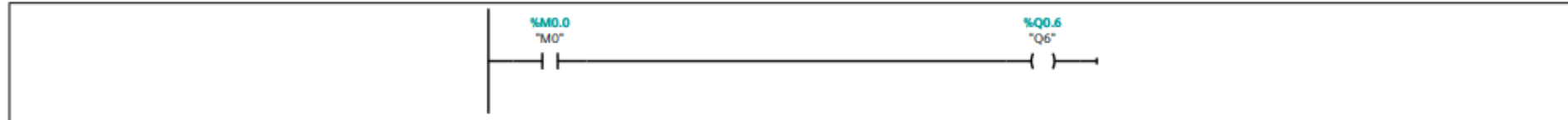


Network 11: Załączenie taśmociągu aluminium Out

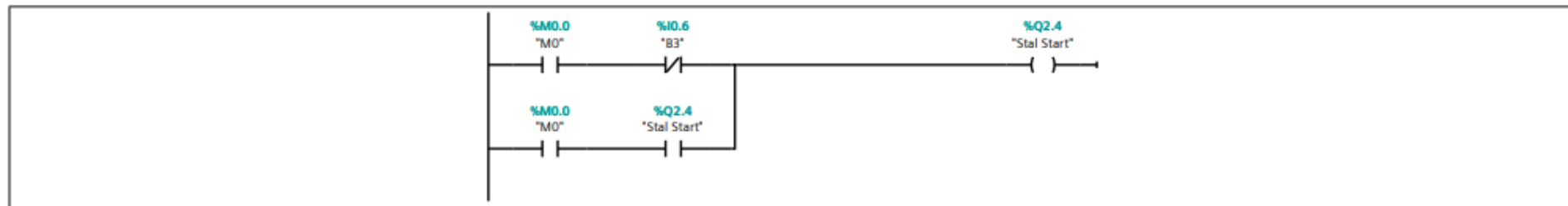


PROJEKT SYSTEMU STEROWANIA (TIA PORTAL) – LAD – STAL

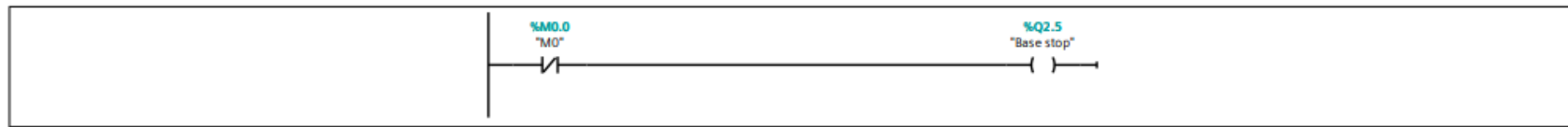
Network 12: Taśmociąg stal IN



Network 13: Załączenie obrabiarki elementów stalowych

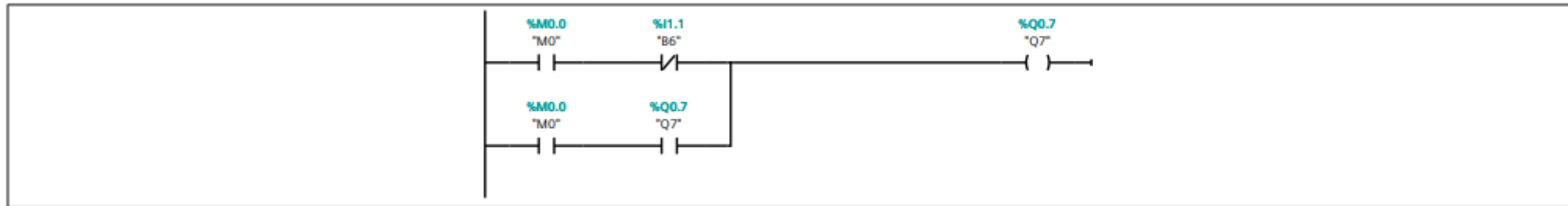


Network 14: Awaryjne zatrzymanie obrabiarki elementów stalowych



PROJEKT SYSTEMU STEROWANIA (TIA PORTAL) – LAD – STAL

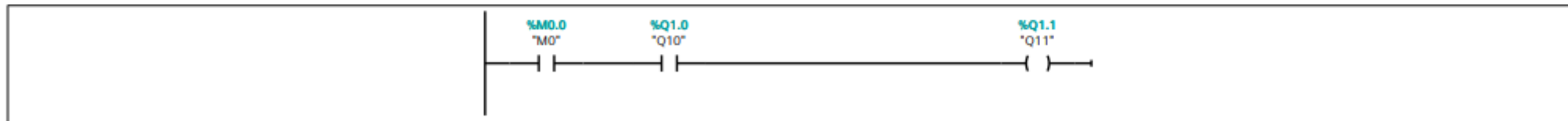
Network 15: Załączenie taśmociągu stal Out 1-3 (Network 12-14)



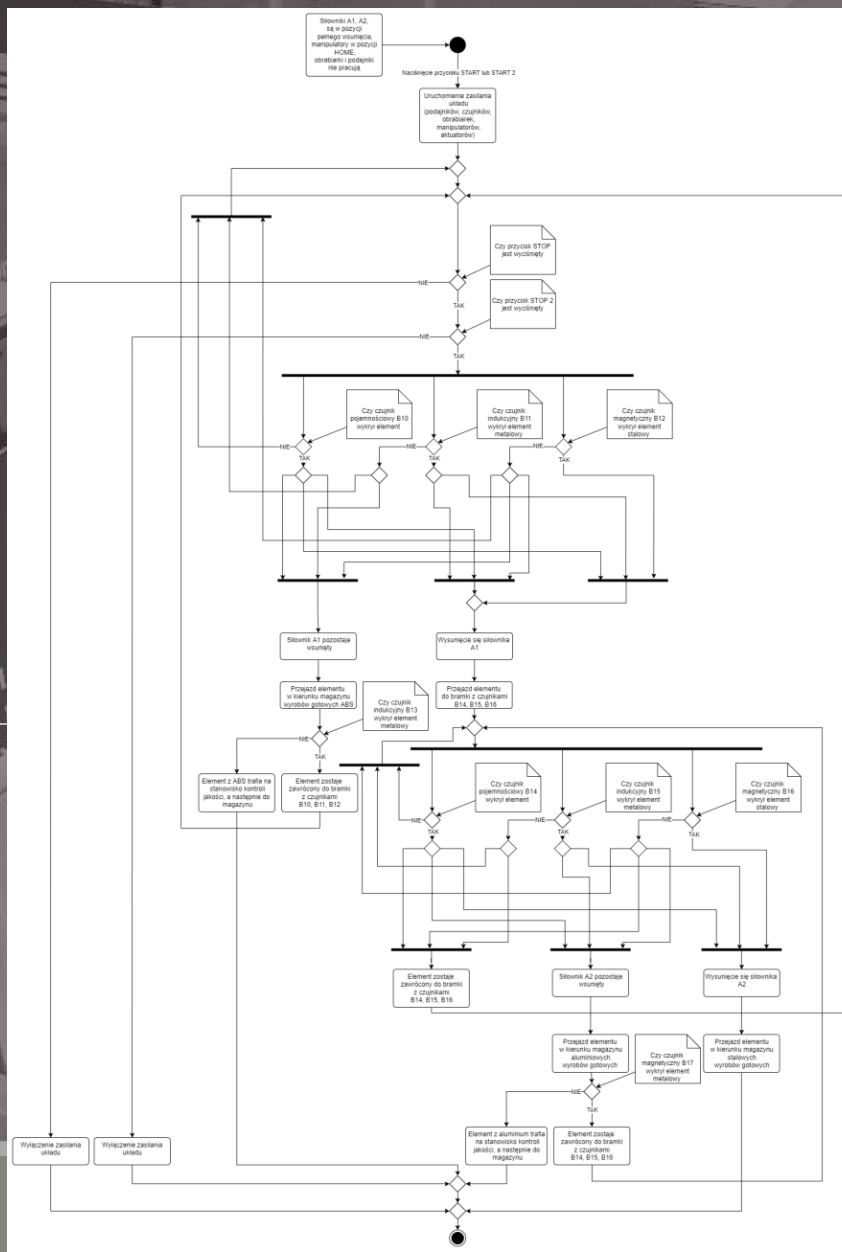
Network 16:



Network 17:

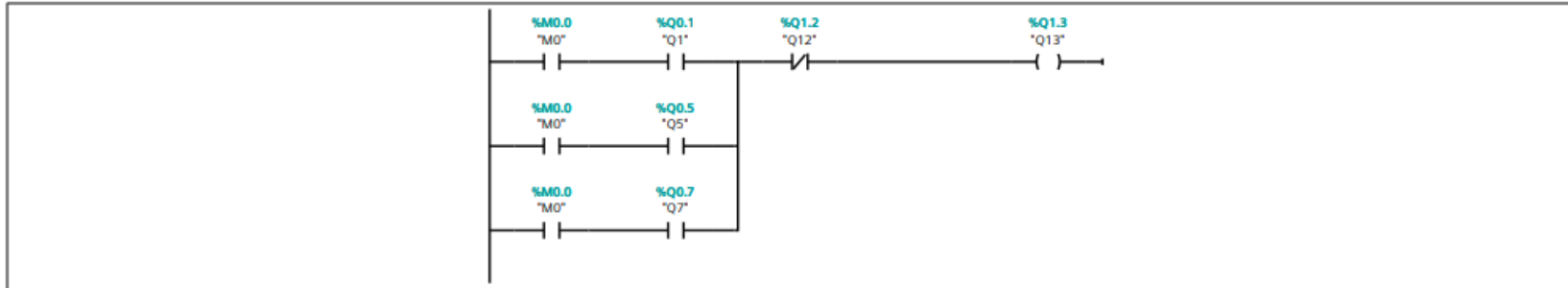


PROJEKT SYSTEMU STEROWANIA (TIA PORTAL) – LAD, ZGODNOŚĆ Z ALGORYTMEM

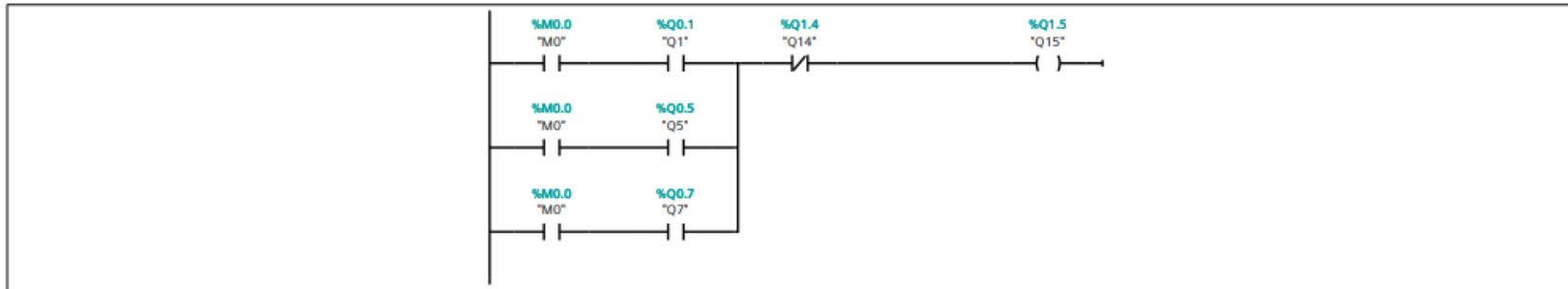


PROJEKT SYSTEMU STEROWANIA (TIA PORTAL) – LAD – SORTOWNIA

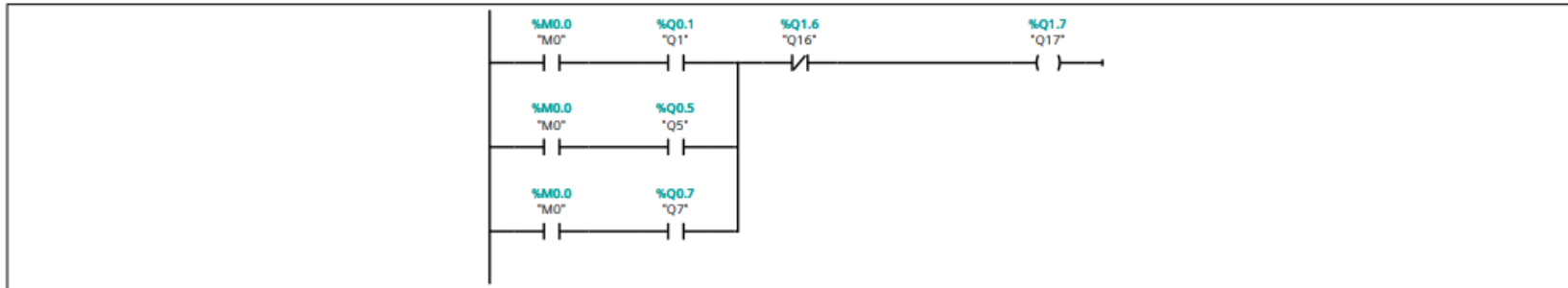
Network 18: Załączenie taśmociągu sortownia ABS in forward



Network 19: Załączenie taśmociągu sortownia aluminium in forward

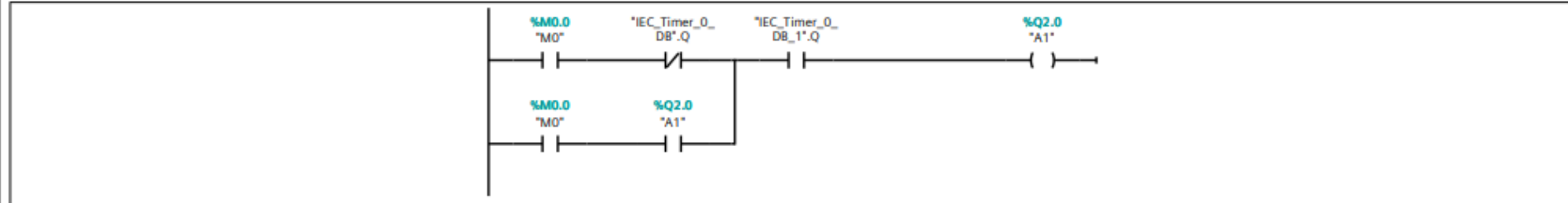


Network 20: Załączenie taśmociągu sortownia stal in forward

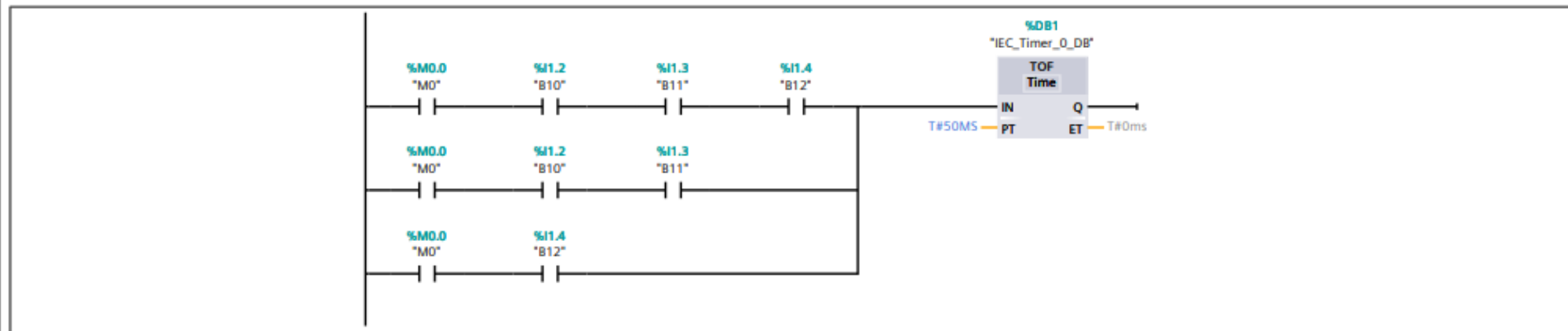


PROJEKT SYSTEMU STEROWANIA (TIA PORTAL) – LAD – SIŁOWNIK A1

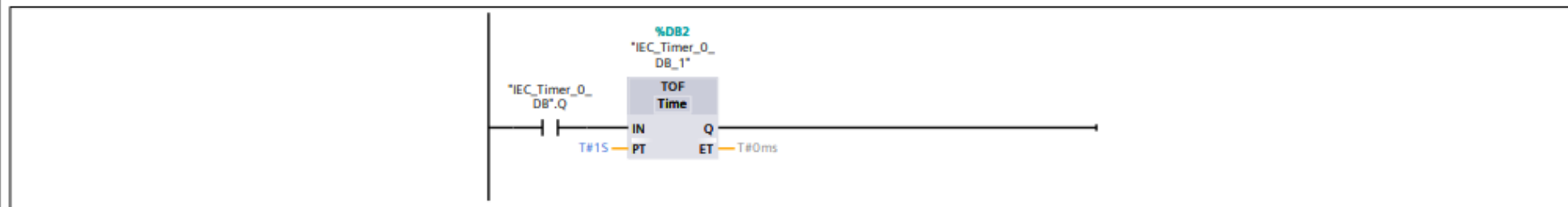
Network 21: praca siłownika A1 (Network 21-23)



Network 22: Opóźnienie wysunięcia siłownika A1

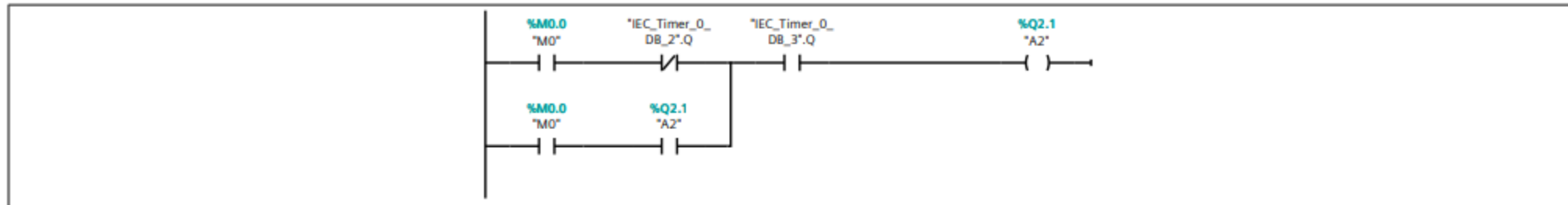


Network 23: Opóźnienie wsuwania się (powrotu) siłownika A1

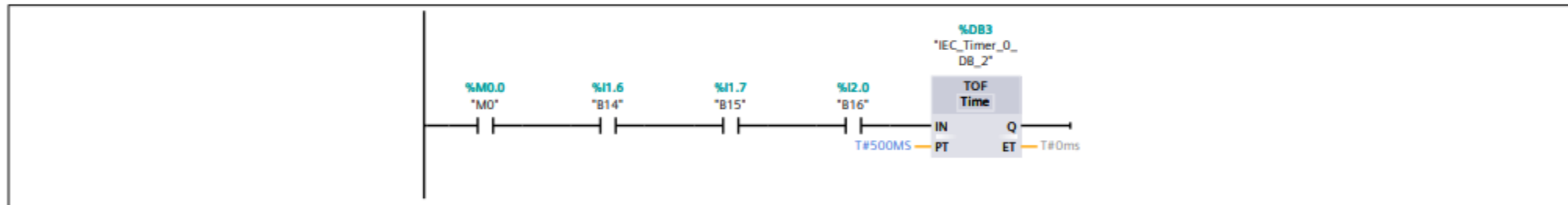


PROJEKT SYSTEMU STEROWANIA (TIA PORTAL) – LAD – SIŁOWNIK A2

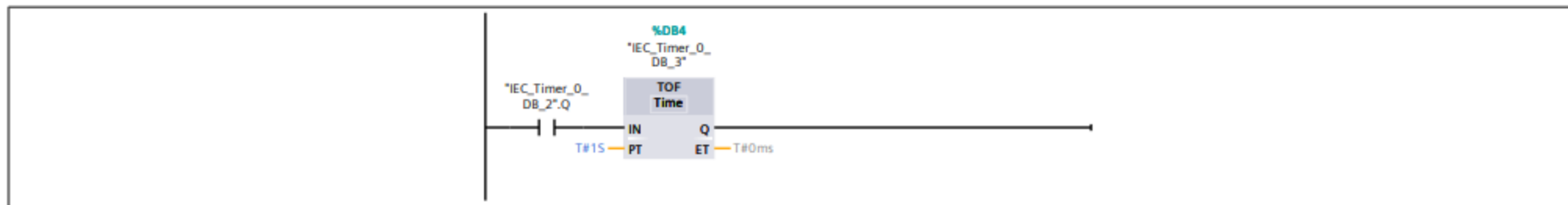
Network 24: praca siłownika A2 (Network 24-26)



Network 25: Opóźnienie wysunięcia siłownika A2

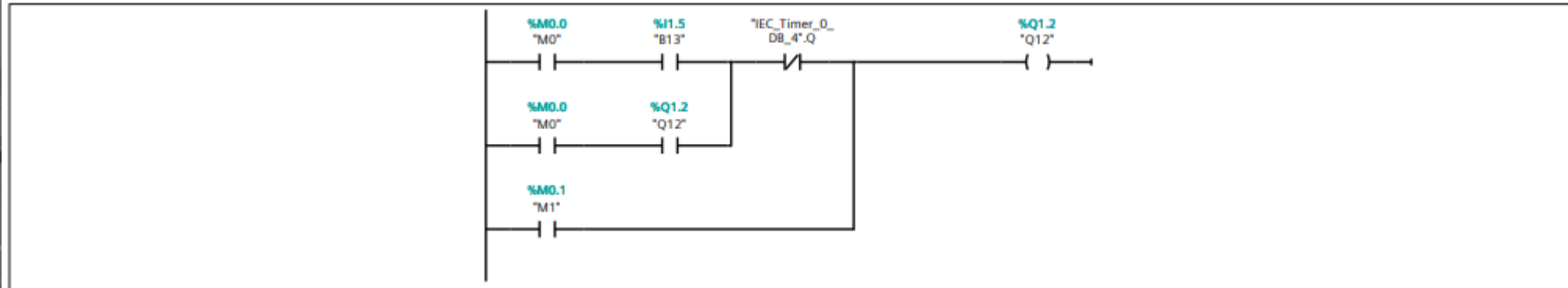


Network 26: Opóźnienie wsuwania się siłownika A2

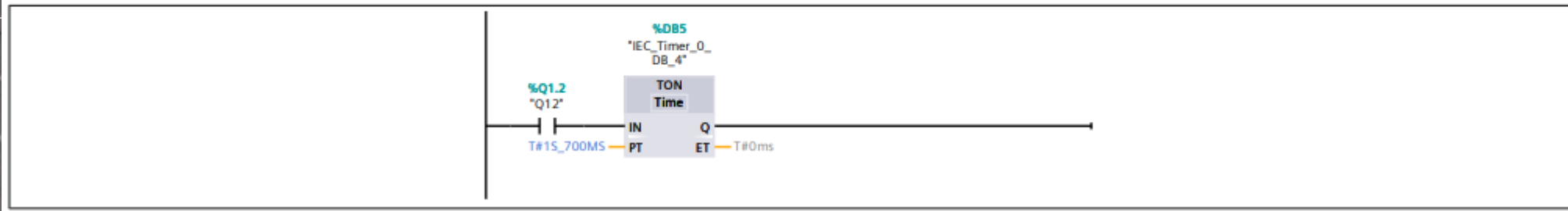


PROJEKT SYSTEMU STEROWANIA (TIA PORTAL) – LAD – AWARIE

Network 27: Wycofanie błędnie zaklasyfikowanego elementu do bramki z czujnikami B10, B11, B12

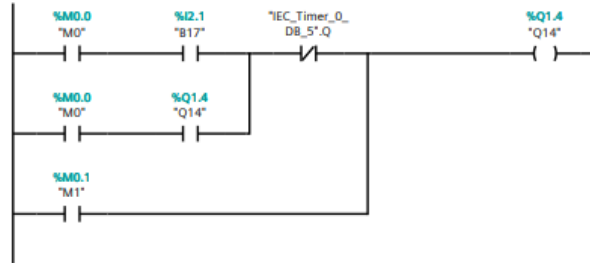


Network 28:

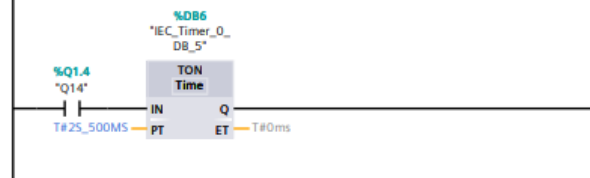


PROJEKT SYSTEMU STEROWANIA (TIA PORTAL) – LAD – AWARIE

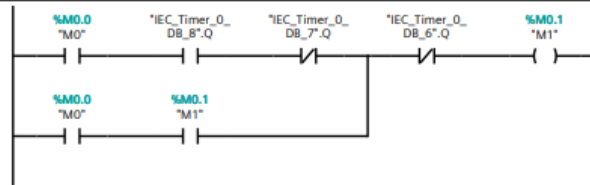
Network 29: Wycofanie błędnie zaklasyfikowanego elementu do bramki z czujnikami B14, B15, B16



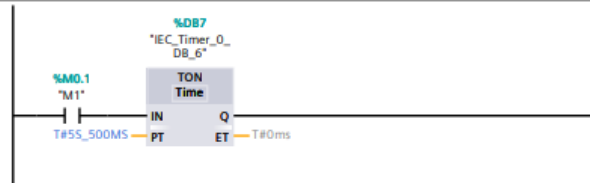
Network 30:



Network 31:

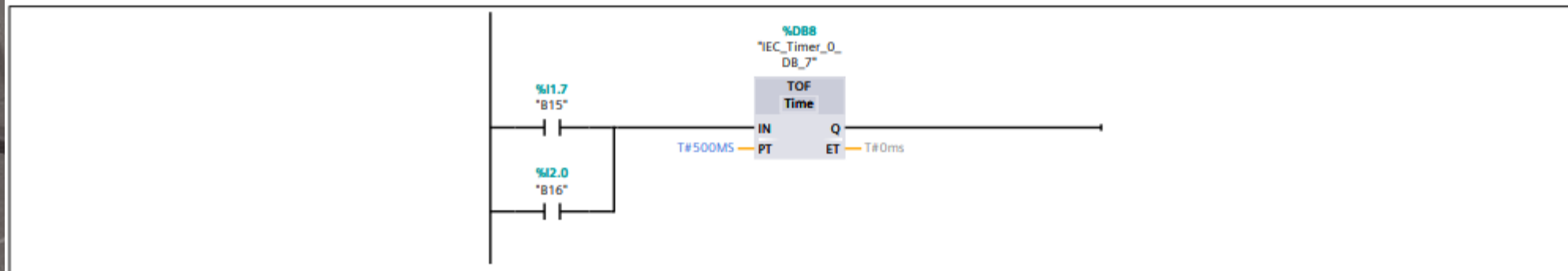


Network 32:

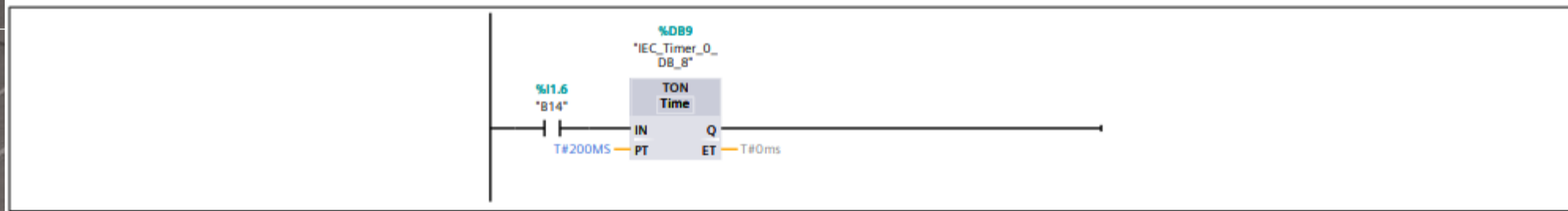


PROJEKT SYSTEMU STEROWANIA (TIA PORTAL) – LAD

Network 33: sztuczne zwłoki czasowe (Network 33-34) wprowadzone na potrzeby działania programu Factory IO (w przypadku błędnie przeprowadzonego sortowania elementów z ABS)



Network 34:





A 3D simulation of a conveyor belt system. The system consists of several interconnected conveyor belts of different lengths and orientations. Key components are labeled: 'Belt Conveyor (4m) 1', 'Belt Conveyor (4m) 2', 'Belt Conveyor (4m) 3', 'Belt Conveyor (4m) 4', 'Belt Conveyor (4m) 5', 'Belt Conveyor (4m) 6', 'Belt Conveyor (4m) 7', 'Belt Conveyor (4m) 8', 'Belt Conveyor (4m) 9', 'Belt Conveyor (4m) 10', 'Belt Conveyor (4m) 11', 'Belt Conveyor (4m) 12', 'Belt Conveyor (4m) 13', 'Belt Conveyor (4m) 14', 'Belt Conveyor (4m) 15', 'Belt Conveyor (4m) 16', 'Belt Conveyor (4m) 17', 'Belt Conveyor (4m) 18', 'Belt Conveyor (4m) 19', 'Belt Conveyor (4m) 20', 'Belt Conveyor (4m) 21', 'Belt Conveyor (4m) 22', 'Belt Conveyor (4m) 23', 'Belt Conveyor (4m) 24', 'Belt Conveyor (4m) 25', 'Belt Conveyor (4m) 26', 'Belt Conveyor (4m) 27', 'Belt Conveyor (4m) 28', 'Belt Conveyor (4m) 29', 'Belt Conveyor (4m) 30', 'Belt Conveyor (4m) 31', 'Belt Conveyor (4m) 32', 'Belt Conveyor (4m) 33', 'Belt Conveyor (4m) 34', 'Belt Conveyor (4m) 35', 'Belt Conveyor (4m) 36', 'Belt Conveyor (4m) 37', 'Belt Conveyor (4m) 38', 'Belt Conveyor (4m) 39', 'Belt Conveyor (4m) 40', 'Belt Conveyor (4m) 41', 'Belt Conveyor (4m) 42', 'Belt Conveyor (4m) 43', 'Belt Conveyor (4m) 44', 'Belt Conveyor (4m) 45', 'Belt Conveyor (4m) 46', 'Belt Conveyor (4m) 47', 'Belt Conveyor (4m) 48', 'Belt Conveyor (4m) 49', 'Belt Conveyor (4m) 50', 'Belt Conveyor (4m) 51', 'Belt Conveyor (4m) 52', 'Belt Conveyor (4m) 53', 'Belt Conveyor (4m) 54', 'Belt Conveyor (4m) 55', 'Belt Conveyor (4m) 56', 'Belt Conveyor (4m) 57', 'Belt Conveyor (4m) 58', 'Belt Conveyor (4m) 59', 'Belt Conveyor (4m) 60', 'Belt Conveyor (4m) 61', 'Belt Conveyor (4m) 62', 'Belt Conveyor (4m) 63', 'Belt Conveyor (4m) 64', 'Belt Conveyor (4m) 65', 'Belt Conveyor (4m) 66', 'Belt Conveyor (4m) 67', 'Belt Conveyor (4m) 68', 'Belt Conveyor (4m) 69', 'Belt Conveyor (4m) 70', 'Belt Conveyor (4m) 71', 'Belt Conveyor (4m) 72', 'Belt Conveyor (4m) 73', 'Belt Conveyor (4m) 74', 'Belt Conveyor (4m) 75', 'Belt Conveyor (4m) 76', 'Belt Conveyor (4m) 77', 'Belt Conveyor (4m) 78', 'Belt Conveyor (4m) 79', 'Belt Conveyor (4m) 80', 'Belt Conveyor (4m) 81', 'Belt Conveyor (4m) 82', 'Belt Conveyor (4m) 83', 'Belt Conveyor (4m) 84', 'Belt Conveyor (4m) 85', 'Belt Conveyor (4m) 86', 'Belt Conveyor (4m) 87', 'Belt Conveyor (4m) 88', 'Belt Conveyor (4m) 89', 'Belt Conveyor (4m) 90', 'Belt Conveyor (4m) 91', 'Belt Conveyor (4m) 92', 'Belt Conveyor (4m) 93', 'Belt Conveyor (4m) 94', 'Belt Conveyor (4m) 95', 'Belt Conveyor (4m) 96', 'Belt Conveyor (4m) 97', 'Belt Conveyor (4m) 98', 'Belt Conveyor (4m) 99', 'Belt Conveyor (4m) 100'. The simulation includes various mechanical components like rollers, pushers, and removers, all labeled with their respective functions. Dashed white lines on the floor indicate the layout and flow of the system. The background shows a grid floor and some structural elements of the simulation environment.

DZIAŁANIE SYSTEMU ZOSTAŁO PRZEDSTAWIONE NA SYMULACJI