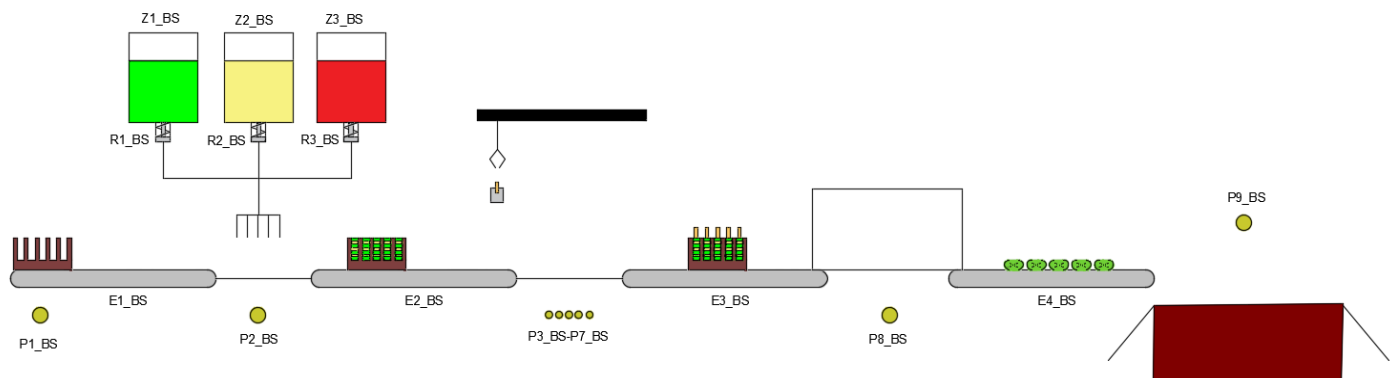


Cel projektu: Zaprogramowanie oraz zasymulowanie sterowania linią produkcyjną lodów typu twister od procesu formowania produktu, chłodzenia, nałożenia patyczków do opakowywania.

Schemat Ideowy



Opis działania

W trzech zbiornikach Z1_BS, Z2_BS, Z3_BS znajdują się trzy rodzaje mieszanek stosowanych do uformowania lodów typu twister. Czujniki objętościowe A1_BS, A2_BS, A3_BS sprawdzają czy w każdym z kolejnych zbiorników znajduje się odpowiednia ilość mieszanki potrzebna do uformowania jednej partii. Czujnik położenia P1_BS sprawdza czy na taśmie produkcyjnej znajduje się forma do tworzenia lodów – z jednej formy tworzonych jest 5 sztuk lodów. Spełnienie tych warunków pozwala na wciśnięcie monostabilnego przycisku S1_BS który uruchamia silnik pierwszego przenośnika. Forma poruszając się na przenośniku napędzanym silnikiem E1_BS dociera do maszyny formującej półprodukt. Jest to sygnalizowane czujnikiem położenia P2_BS. Następnie rozpoczyna się formowanie wstępnego półproduktu – siłowniki R1_BS, R2_BS i R3_BS których wystawienie pozwala na przelanie odpowiedniej ilości kolejnych mieszanek ze zbiorników Z1_BS, Z2_BS i Z3_BS do formy. Następnie następuje proces formowania półproduktu. Jest on uznawany za zakończony, jeżeli czujnik temperatury A4_BS stwierdza obniżenie temperatury półproduktu do wartości - 20°C. Formą z gotowym półproduktem zaczynają poruszać się po przenośniku napędzanym silnikiem E2_BS do patyczkarki. Czujniki położenia P3_BS, P4_BS, P5_BS, P6_BS, P7_BS określają, czy każda kolejna sztuka lodu znalazła się w odpowiednim położeniu w patyczkarce natomiast czujnik wagi A5_BS określa czy w patyczkarce jest odpowiednia ilość patyczków. Jeśli tak to uruchamiany jest manipulator kartezjański 2-osioowy pneumatyczny M1_BS który nakłada patyczki do lodów. Po zakończeniu procesu lody z nałożonymi patyczkami przesuwają się po przenośniku napędzanym silnikiem E3_BS skąd trafiają do maszyny opakowującej co sygnalizuje czujnik położenia P8_BS. W tej maszynie zostaje odrzucona forma a na każdy z 5 lodów zostaje nałożone opakowanie. Po zakończeniu procesu gotowe do sprzedaży lody poruszają się po przenośniku taśmie napędzanym silnikiem E4_BS, gdzie następnie wpadają do przygotowanych wcześniej paczek co jest sygnalizowane czujnikiem położenia P9_BS.

Jeżeli linia produkcyjna działa poprawnie po załączeniu przycisku S1_BS, świeci się zielona dioda H1_BS

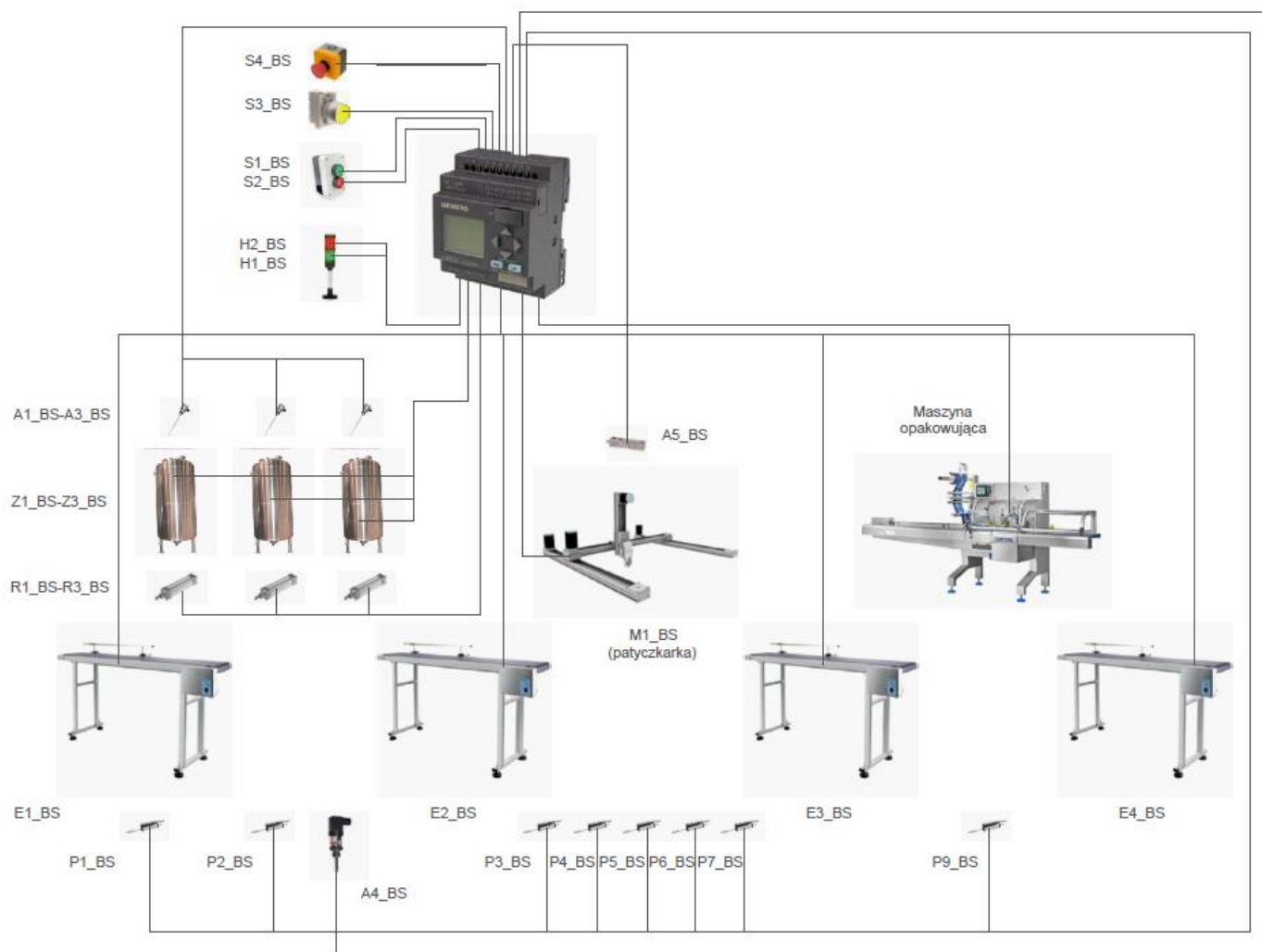
Załączenie monostabilnego przycisku S2_BS powoduje zatrzymanie pracy linii produkcyjnej. Wtedy gaśnie dioda H1_BS. Potem można kontynuować produkcję od momentu zatrzymania

Wciśnięcie przycisku monostabilnego S3_BS potwierdza usunięcie sytuacji powodującej awarię

W razie wystąpienia sytuacji awaryjnej można zatrzymać i zresetować całą linię produkcyjną poprzez wciśnięcie bistabilnego przycisku S4_BS

Czerwony sygnalizator H2_BS świeci światłem ciągłym w przypadku braku odpowiedniej ilości danej mieszanki w zbiornikach (czujniki A1_BS, A2_BS, A3_BS) bądź ilości patyczek w patyczkarce (czujnik A5_BS) oraz po wciśnięciu przycisku S4_BS. W przypadku gdy czujnik temperatury A4_BS wykryje wartość większą równą 40°C sygnalizator H2_BS zaczyna migać światłem pulsującym ze względu na ryzyko uszkodzenia maszyny ze względu na zbyt wysoką temperaturę mieszanki. Każda z tych sytuacji powoduje zatrzymanie pracy linii

Schemat funkcyjny:

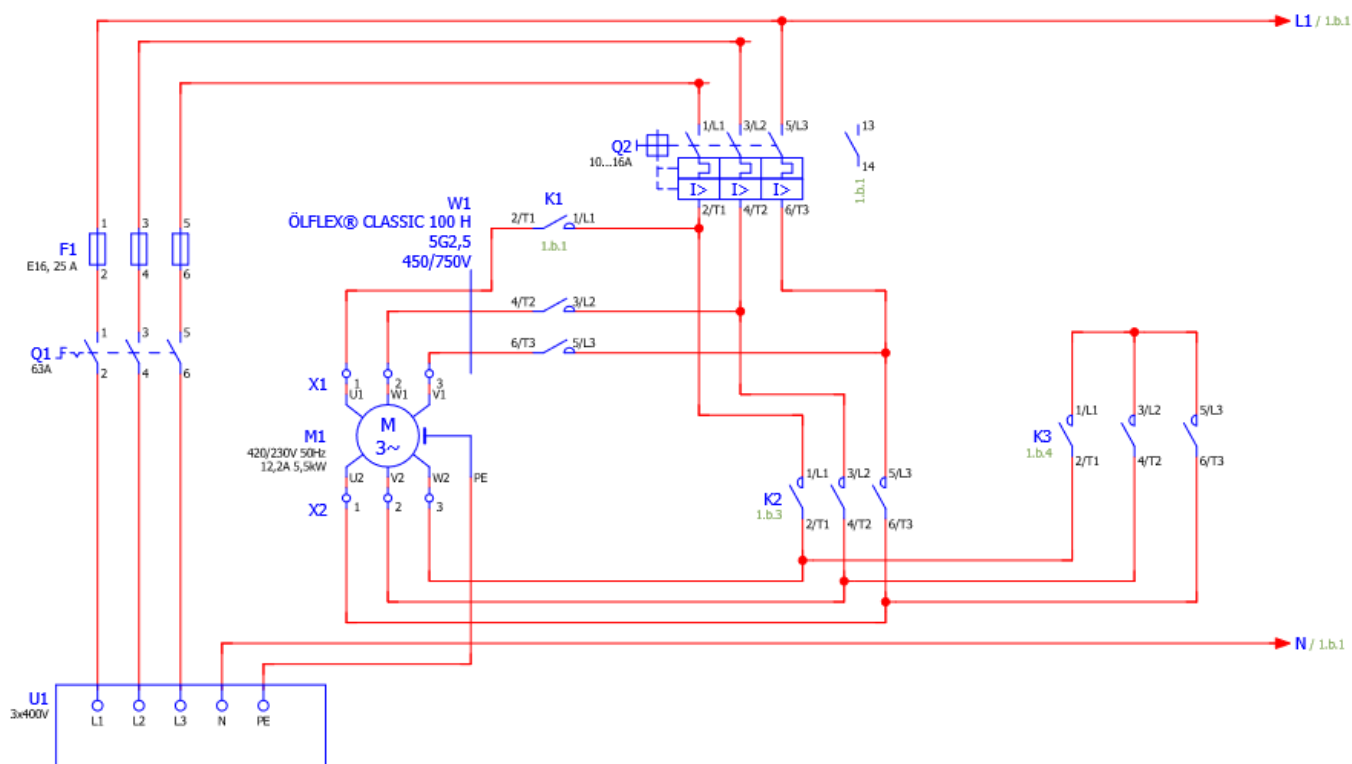


Wykaz komponentów:

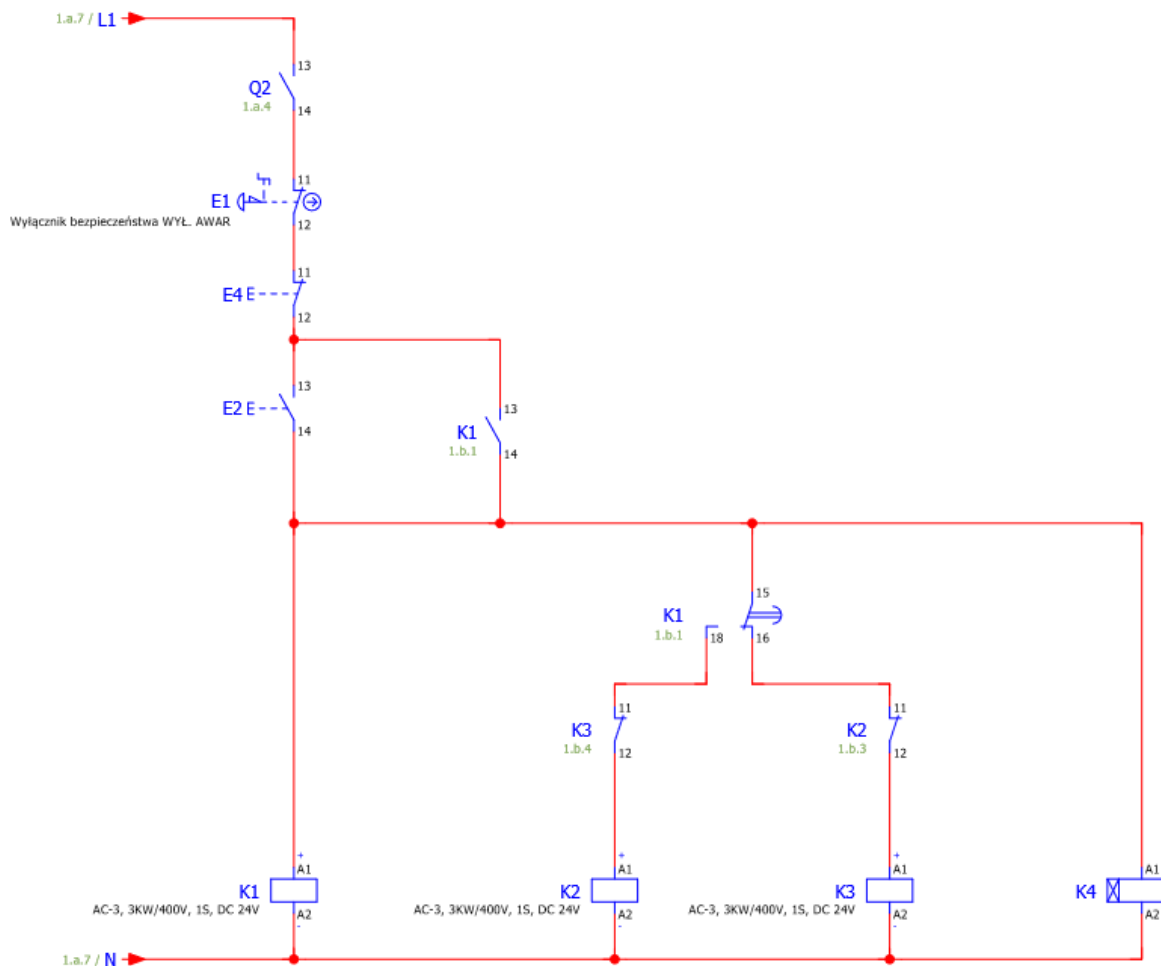
Numer	Komponent	Marka i nr katalogowy	Ilość
1	Sterownik PLC	SIEMENS 6ED1025-1MD00-0BA6	1
2	Zbiornik na mieszankę (Z1_BS-Z3_BS)	J.H. Stalindustri A/S AISI 316	3
3	Czujnik objętościowy (A1_BS-A3_BS)	Termipol 6-36VDC PNP NO M18	3
4	Czujnik położenia (P1_BS-P9_BS)	Novotechnik 023271 TRS 25	9
5	Przenośnik taśmowy z silnikiem (E1_BS-E4_BS)	Haberkorn 80C	4
6	Siłownik pneumatycznych jednostronnego działania (R1_BS-R3_BS)	Airwork CZ013040	3

Schematy elektryczne:

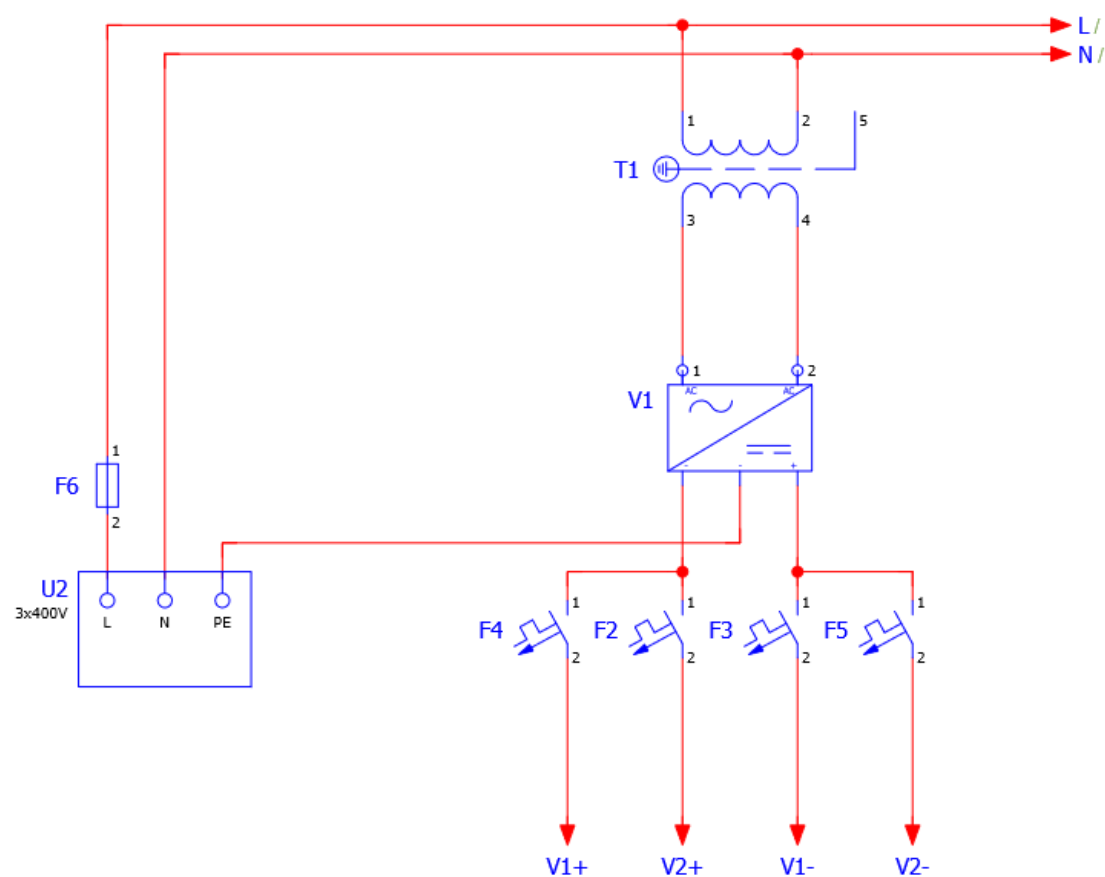
Zasilanie silników E1_BS, E2_BS, E3_BS, E4_BS (każdy w ten sam sposób)



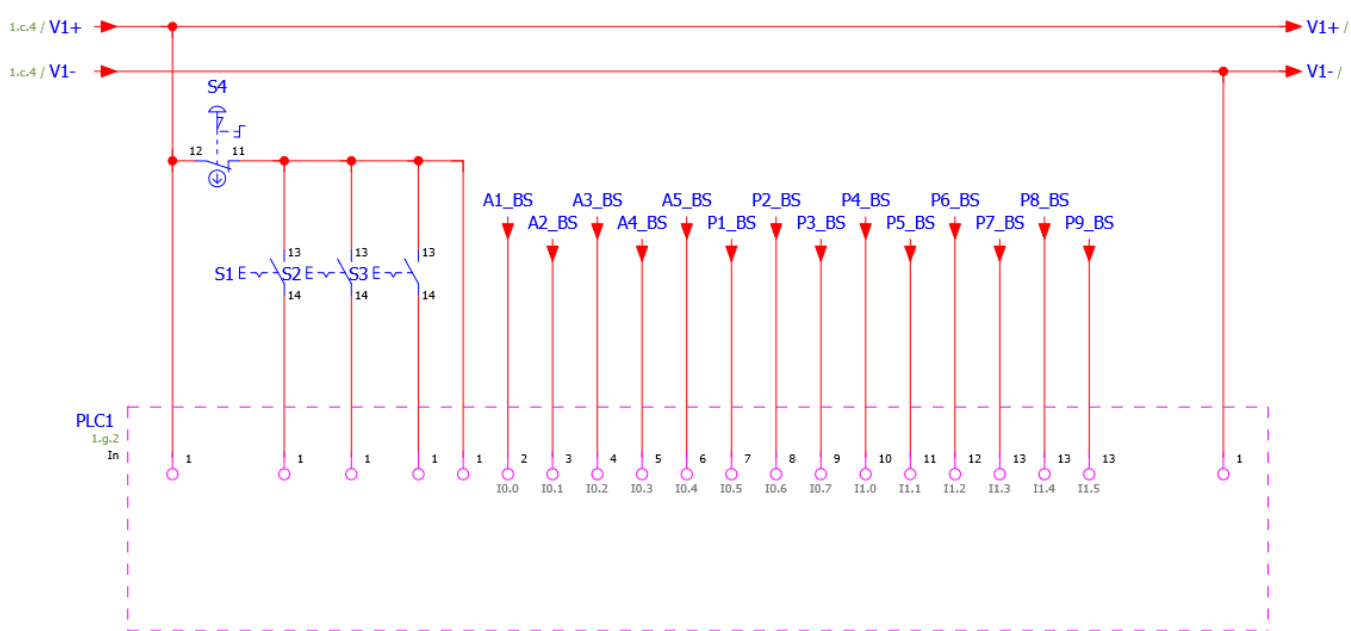
Sterowanie silników E1_BS, E2_BS, E3_BS, E4_BS (każdy w ten sam sposób)



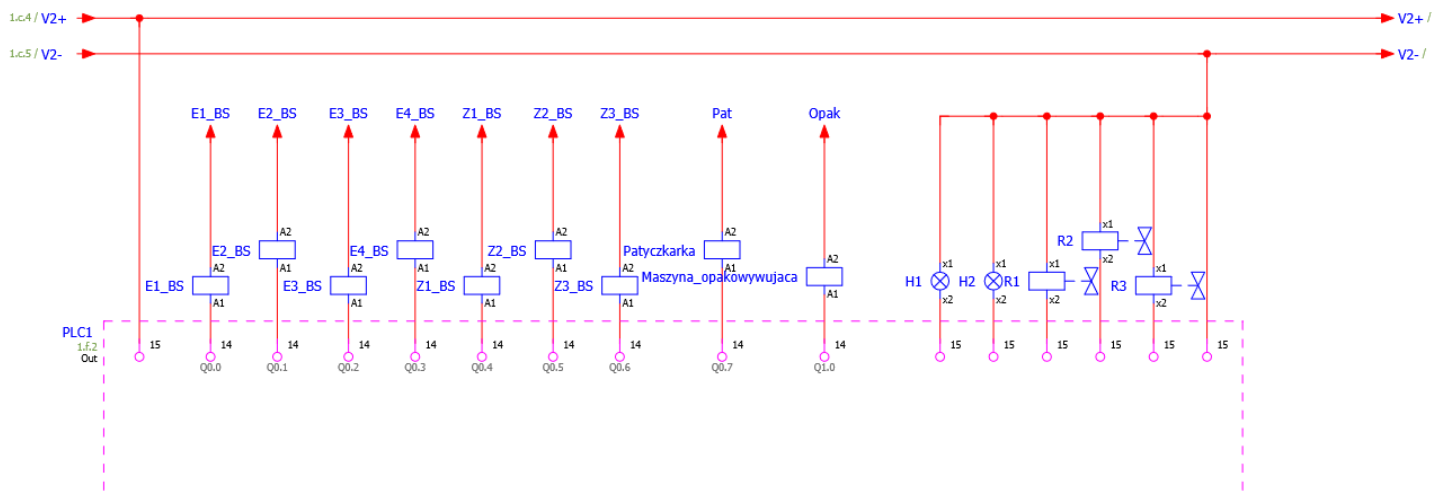
Zasilanie sterownika PLC



Wejścia sterownika PLC



Wyjścia sterownika PLC



Program w CodeSys:

Procedura_Restartu_BS

- Zdeklarowane zmienne:

```

1 FUNCTION_BLOCK Procedura_Restartu_BS
2 VAR_INPUT
3 END_VAR
4 VAR_IN_OUT
5     Chwytek_Reset_BS, Simulation_Reset_BS, Tasmy_Control_Reset_BS: BOOL;
6     //zmienne potwierdzenia zresetowania chwytaka, taśm oraz symulacji
7 END_VAR
8 VAR
9 END_VAR

```

- Program wykonawczy:

```

1 Chwytek_Reset_BS:=1; //reset chwytaka
2 Simulation_Reset_BS:=1; //reset symulacji
3 Tasmy_Control_Reset_BS:=1; //reset taśm

```

Pulse_BS

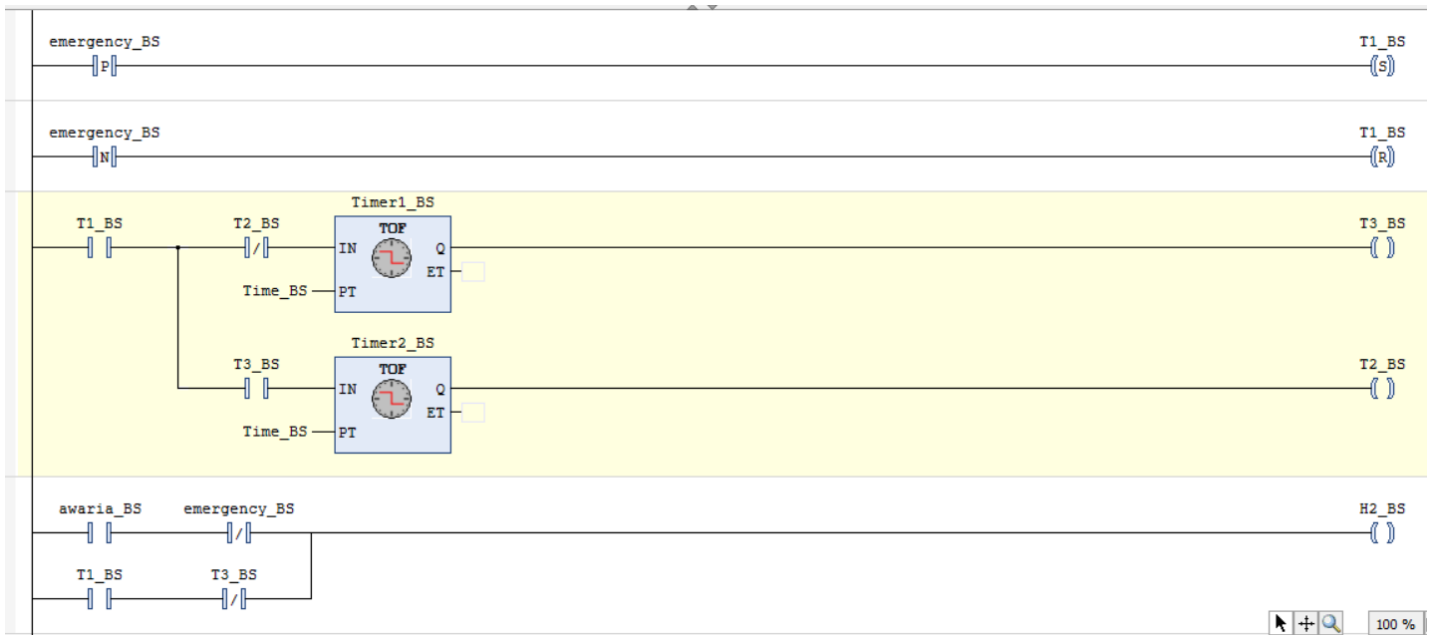
- Zdeklarowane zmienne:

```

FUNCTION_BLOCK Pulse_BS
VAR_INPUT
    emergency_BS: BOOL; //stan niebezpiecznej temperatury powyżej 40 stopni
    awaria_BS: BOOL; //stan awarii linii produkcyjnej
END_VAR
VAR_IN_OUT
    H2_BS: BOOL; //stan świecenia na lampce H2
END_VAR
VAR
    T1_BS, T2_BS, T3_BS: BOOL; //zmienne pomocnicze do efektu migania
    Timer1_BS, Timer2_BS: TOF; //zegary typu TOF
    Time_BS: TIME:=T#1S; //zadany czas do zegarów TOF
END_VAR

```

- Program wykonawczy:



Czujniki_Analogowe_BS

- Zdeklarowane zmienne:

```
FUNCTION_BLOCK Czujniki_Analogowe_BS
VAR_IN_OUT
    A1_BS, A2_BS, A3_BS: INT; //zmienną określającą objętości każdego ze zbiorników mieszanki
    A4_BS: INT; //zmienna określająca temperaturę mieszanki
    A5_BS: INT; //zmienna określająca ilość patyczek w patyczkarce
    Cool_BS: BOOL; //potwierdzenie gotowości do procesu chłodzenia
    emergency_BS: BOOL; //stan niebezpiecznej temperatury powyżej 40 stopni
    Temp_Good_BS: BOOL; //stan finalnej temperatury chłodzenia -20 stopni
    Enough1_BS, Enough2_BS, Enough3_BS: BOOL; //stany wystarczającej ilości mieszanek w kolejnych zbiornikach
    PatEnough_BS: BOOL; //stan wystarczającej ilości patyczek w patyczkarce
END_VAR
VAR
END_VAR
```

- Program wykonawczy:

```

1  IF A1_BS<500 THEN //warunek wystarczającej ilości mieszanki w zbiorniku nr 1
2      Enough1_BS:=0;
3      ELSE Enough1_BS:=1;
4  END_IF
5  IF A2_BS<200 THEN //warunek wystarczającej ilości mieszanki w zbiorniku nr 2
6      Enough2_BS:=0;
7      ELSE Enough2_BS:=1;
8  END_IF
9  IF A3_BS<330 THEN //warunek wystarczającej ilości mieszanki w zbiorniku nr 3
10     Enough3_BS:=0;
11     ELSE Enough3_BS:=1;
12 END_IF
13 IF A4_BS=-20 THEN //warunek finalnej temperatury chłodzenia -20 stopni
14     Cool_BS:=0;
15     Temp_Good_BS:=1;
16     emergency_BS:=0;
17 ELSIF A4_BS>=40 THEN //warunek niebezpiecznej temperatury powyżej 40 stopni
18     emergency_BS:=1;
19     Temp_Good_BS:=0;
20     Cool_BS:=0;
21 ELSE
22     emergency_BS:=0;
23     Temp_Good_BS:=0;
24 END_IF
25 IF A5_BS>5 THEN //warunek wystarczającej ilości patyczek w patyczkarce
26     PatEnough_BS:=1;
27     ELSE PatEnough_BS :=0;
28 END_IF

```

Czujniki_Polozenia_BS

- Zdeklarowane zmienne:

```

1  FUNCTION_BLOCK Czujniki_Polozenia_BS
2  VAR_INPUT
3      x_value_production_BS: INT; //aktualne położenie na lini produkcyjnej
4  END_VAR
5  VAR_OUTPUT
6      P1_BS, P2_BS, P3_BS, P4_BS, P5_BS, P6_BS, P7_BS, P8_BS, P9_BS: BOOL; //zmiennej określające dane położenie
7  END_VAR
8  VAR
9  END_VAR

```


- Program wykonawczy:

```

1  IF x_value_production_BS=0 THEN //warunek położenia początkowego
2      P1_BS:=1;
3      ELSE P1_BS:=0;
4  END_IF
5  IF x_value_production_BS=316 THEN //warunek położenia w maszynie formująco-chłodzącej
6      P2_BS:=1;
7      ELSE P2_BS:=0;
8  END_IF
9  IF x_value_production_BS=737 THEN //warunek położenia w patyczkarce
10     P3_BS:=1; P4_BS:=1; P5_BS:=1; P6_BS:=1; P7_BS:=1;
11     ELSE P3_BS:=0; P4_BS:=0; P5_BS:=0; P6_BS:=0; P7_BS:=0;
12 END_IF
13 IF x_value_production_BS=1194 THEN //warunek położenia w opakowywarce
14     P8_BS:=1;
15     ELSE P8_BS:=0;
16 END_IF
17 IF x_value_production_BS=1672 THEN //warunek finalnego położenia
18     P9_BS:=1;
19     ELSE P9_BS:=0;
20 END_IF

```

Tasmy_Control_BS

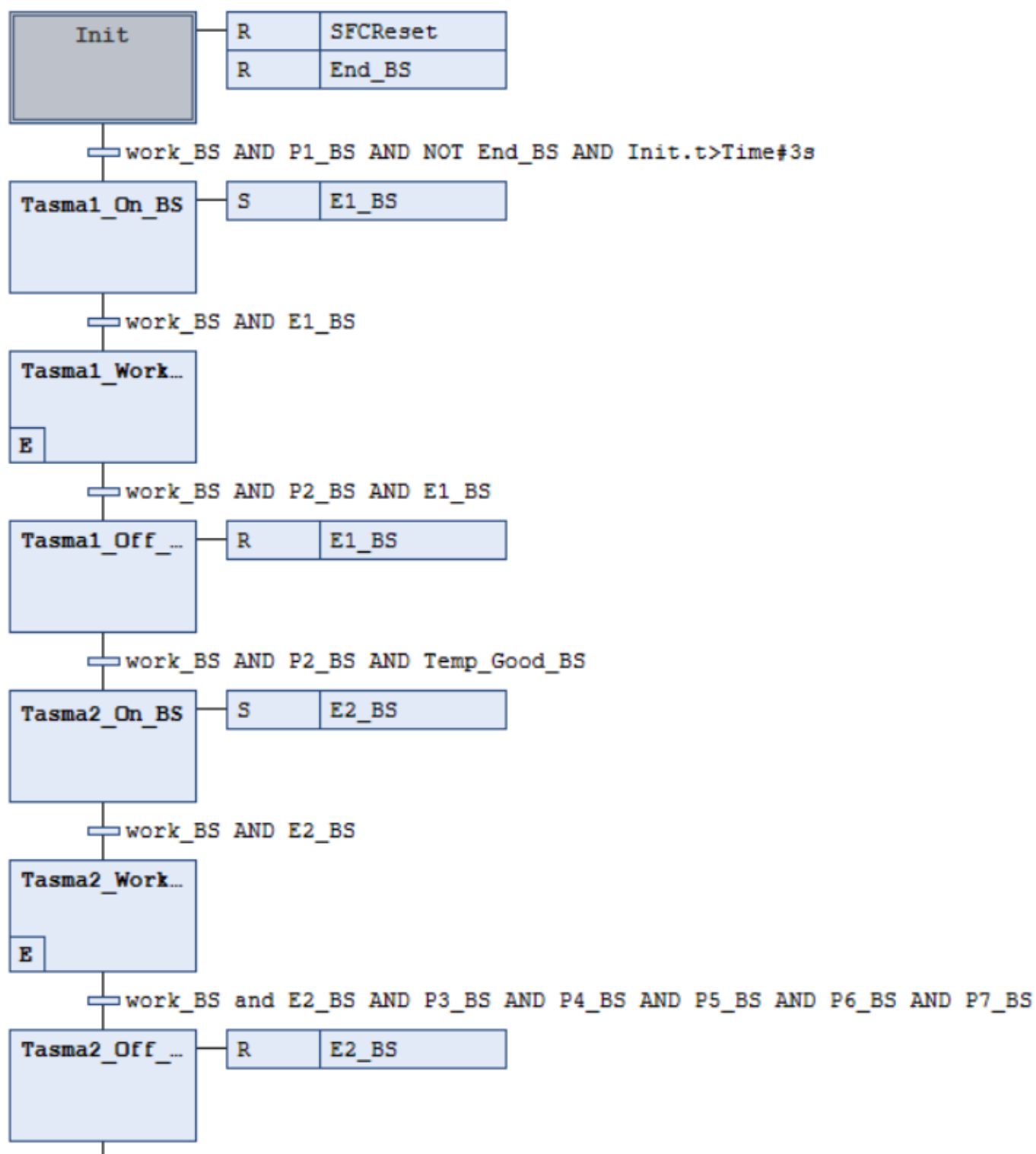
- Zdeklarowane zmienne:

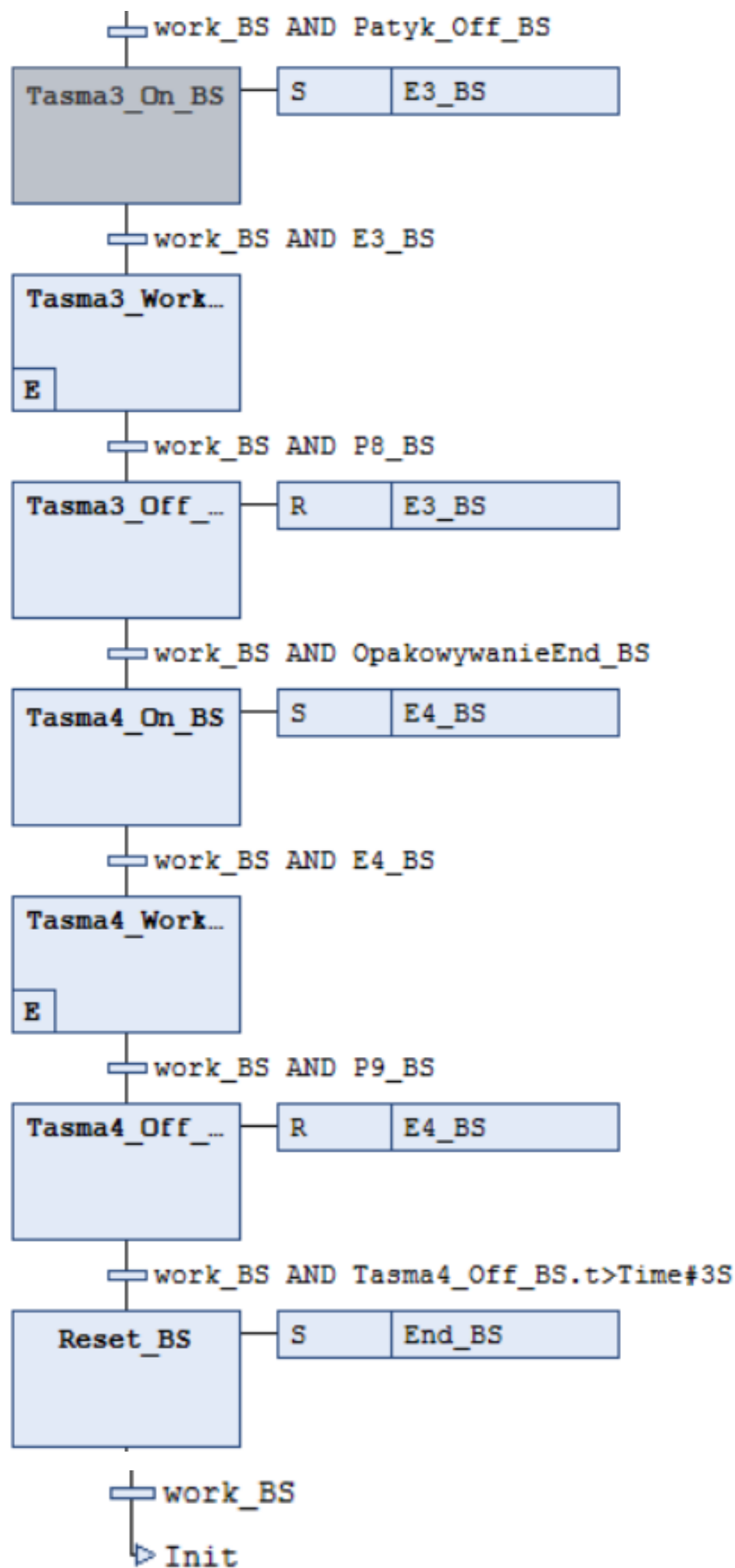
```

1  FUNCTION_BLOCK Tasmy_Control_BS
2  VAR_INPUT
3      work_BS: BOOL; //zmienna działania linii produkcyjnej
4      P1_BS, P2_BS, P3_BS, P4_BS, P5_BS, P6_BS, P7_BS, P8_BS, P9_BS: BOOL; //zmienne określające dane położenie
5      Temp_Good_BS: BOOL; //stan finalnej temperatury chłodzenia -20 stopni
6  END_VAR
7  VAR_OUTPUT
8      E1_BS, E2_BS, E3_BS, E4_BS: BOOL; //zmienne działania silników taśm 1-4
9  END_VAR
10 VAR_IN_OUT
11     Patyk_Off_BS: BOOL; //zmienna określająca czy zakończono proces nakładania patyczków
12     x_value_production_BS: INT; //aktualne położenie na lini produkcyjnej
13     OpakowywanieEnd_BS: BOOL; //potwierdzenie zakończenia procesu opakowywania
14     End_BS: BOOL; //zmienna sprawdzająca czy całą produkcja jednej partii została zakończona

```

- Program wykonawczy:





Mixing_BS

- Zdeklarowane zmienne:

```
1  FUNCTION_BLOCK Mixing_BS
2  VAR_INPUT
3      P2_BS: BOOL; //zmienna położenia formy pod zbiornikami
4      awaria_BS: BOOL; //zmienna stanu awarii linii produkcyjnej
5  END_VAR
6  VAR_OUTPUT
7      R1_BS, R2_BS, R3_BS: BOOL; //zmienne określające stan wysunięcia poszczególnego silownika
8  END_VAR
9  VAR_IN_OUT
10     A1_BS, A2_BS, A3_BS: INT; //zmienne określające objętości każdego ze zbiorników mieszanki
11     A4_BS: INT; //zmienna określająca temperaturę mieszanki
12     Cool_BS: BOOL; //zmienna potwierdzenia gotowości do procesu chłodzenia
13 END_VAR
14 VAR
15     T1_BS: TP; //zmienne zegarowe typu TP
16     T2_BS: TP;
17     T3_BS: TP;
18     Zbocze1_BS, Zbocze2_BS, Zbocze3_BS: R_TRIG; //zmienne wywoływania zboczem narastającym
19     Zbocze4_BS, Zbocze5_BS, Zbocze6_BS: F_TRIG; //zmienne wywoływania zboczem opadającym
20     X1_BS, X2_BS, X3_BS, X4_BS, X5_BS, X6_BS: BOOL; //zmienne pomocnicze
21     Sil_down1_BS, Sil_down2_BS, Sil_down3_BS: BOOL; //zmienne sygnalizujące opuszczenie silowników
22     Sil_awaria_BS: BOOL; //zmienna pomocnicza określająca zmianę położenia silowników nie w trybie pracy
23 END_VAR
```

- Program wykonawczy:

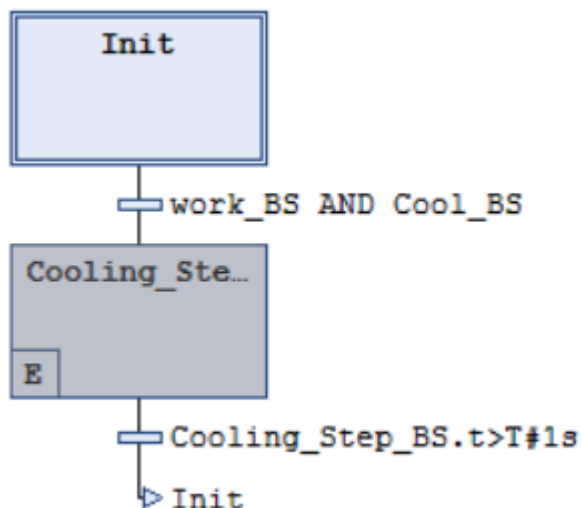
```
1  T1_BS(IN:=P2_BS ,PT:=T#5S, Q=>R1_BS); //wysterowanie silownika 1 zegarem TP na czas 5 sekund
2  T2_BS(IN:=P2_BS ,PT:=T#3S, Q=>R2_BS); //wysterowanie silownika 2 zegarem TP na czas 3 sekund
3  T3_BS(IN:=P2_BS ,PT:=T#5S, Q=>R3_BS); //wysterowanie silownika 3 zegarem TP na czas 5 sekund
4  IF R1_BS=1 AND R2_BS=1 AND R3_BS=1 THEN Sil_awaria_BS:=0; //przy wysuniętych wszystkich silownikach stan po-awaryjny zostaje usunięty
5  END_IF
6  Zbocze1_BS(CLK:=R1_BS, Q=>X1_BS); //wyzwalanie zmiennych pomocniczych przy wysuwaniu się poszczególnych silowników
7  Zbocze2_BS(CLK:=R2_BS, Q=>X2_BS);
8  Zbocze3_BS(CLK:=R3_BS, Q=>X3_BS);
9  IF Sil_awaria_BS=0 THEN //warunek wsuwania się silowników w sytuacji zwykłej (a nie po awarii)
10     Zbocze4_BS(CLK:=R1_BS, Q=>X4_BS); //wyzwalanie zmiennych pomocniczych przy wsuwaniu się poszczególnych silowników
11     Zbocze5_BS(CLK:=R2_BS, Q=>X5_BS);
12     Zbocze6_BS(CLK:=R3_BS, Q=>X6_BS);
13 END_IF
14 Sil_down1_BS := X4_BS OR Sil_down1_BS; //przypisanie stanu wsunięcia silowników na stałe
15 Sil_down2_BS := X5_BS OR Sil_down2_BS;
16 Sil_down3_BS := X6_BS OR Sil_down3_BS;
17 IF X1_BS=1 THEN //obniżenie objętości mieszanki 1 przy wysunięciu silownika 1
18     A1_BS:=A1_BS-20;
19     X1_BS:=0;
20 END_IF
21 IF X2_BS=1 THEN //obniżenie objętości mieszanki 2 przy wysunięciu silownika 2
22     A2_BS:=A2_BS-11;
23     X2_BS:=0;
24 END_IF
25 IF X3_BS=1 THEN //obniżenie objętości mieszanki 3 przy wysunięciu silownika 3
26     A3_BS:=A3_BS-20;
27     X3_BS:=0;
28 END_IF
29 IF Sil_down1_BS = 1 AND Sil_down2_BS = 1 AND Sil_down3_BS = 1 THEN //gotowość do procesu chłodzenia przy wsunięciu się wszystkich silowników
30     Cool_BS := 1;
31     Sil_down1_BS := 0; Sil_down2_BS := 0; Sil_down3_BS := 0;
32 END_IF
33 IF awaria_BS=1 THEN //wsunięcie się silowników w przypadku awarii
34     R1_BS:=0; R2_BS:=0; R3_BS:=0;
35     Sil_awaria_BS:=1;
36 END_IF
```

Czujnik_Temperatury_BS

- Zdeklarowane zmienne:

```
1  FUNCTION_BLOCK Czujnik_Temperatury_BS
2  VAR_INPUT
3      work_BS: BOOL; //zmienna działania linii produkcyjnej
4      Cool_BS: BOOL; //zmienna potwierdzenia gotowości do procesu chłodzenia
5  END_VAR
6  VAR_IN_OUT
7      A4_BS: INT; //zmienna określająca temperaturę mieszanki
8  END_VAR
9  VAR
10 END_VAR
```

- Program wykonawczy:

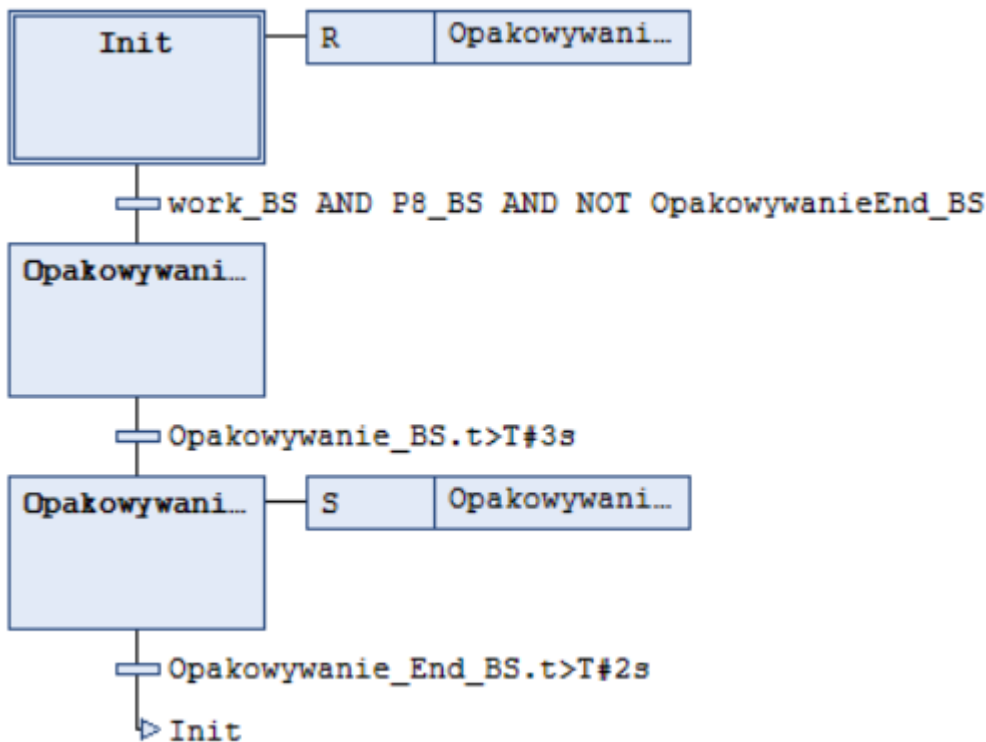


Opakowywanie_BS

- Zdeklarowane zmienne:

```
1  FUNCTION_BLOCK Opakowywanie_BS
2  VAR_INPUT
3      work_BS: BOOL; //zmienna działania linii produkcyjnej
4      P8_BS: BOOL; //zmienna położenia finalnego produktu w opakowywarce
5  END_VAR
6  VAR_IN_OUT
7      OpakowywanieEnd_BS: BOOL; //potwierdzenie zakończenia procesy opakowywania
8  END_VAR
9  VAR
10 END_VAR
```


- Program wykonawczy:



Reset_BS

- Zdeklarowane zmienne:

```

1  FUNCTION_BLOCK Reset_BS
2  VAR_INPUT
3  END_VAR
4  VAR_IN_OUT
5      x_pat_BS: INT; //współrzędna lokalizująca położenie x produktu do którego należy włożyć patyczek
6      Patyk_Off_BS: BOOL; //zmienna określająca czy zakończono proces nakładania patyczków
7      x_value_production_BS: INT; //aktualne położenie na linii produkcyjnej
8      A4_BS: INT; //zmienna określająca temperaturę mieszanki
9      Cool_BS: BOOL; //zmienna potwierdzenia gotowości do procesu chłodzenia
10     OpakowywanieEnd_BS: BOOL; //potwierdzenie zakończenia procesy opakowywania
11 END_VAR
12 VAR
13 END_VAR

```

- Program wykonawczy:

```

1  x_pat_BS:=28; //ustawienie zmiennych do wartości początkowych
2  Patyk_Off_BS:=0;
3  x_value_production_BS:=0;
4  A4_BS:=20;
5  Cool_BS:=0;
6  OpakowywanieEnd_BS:=0;

```

Chwytak_BS

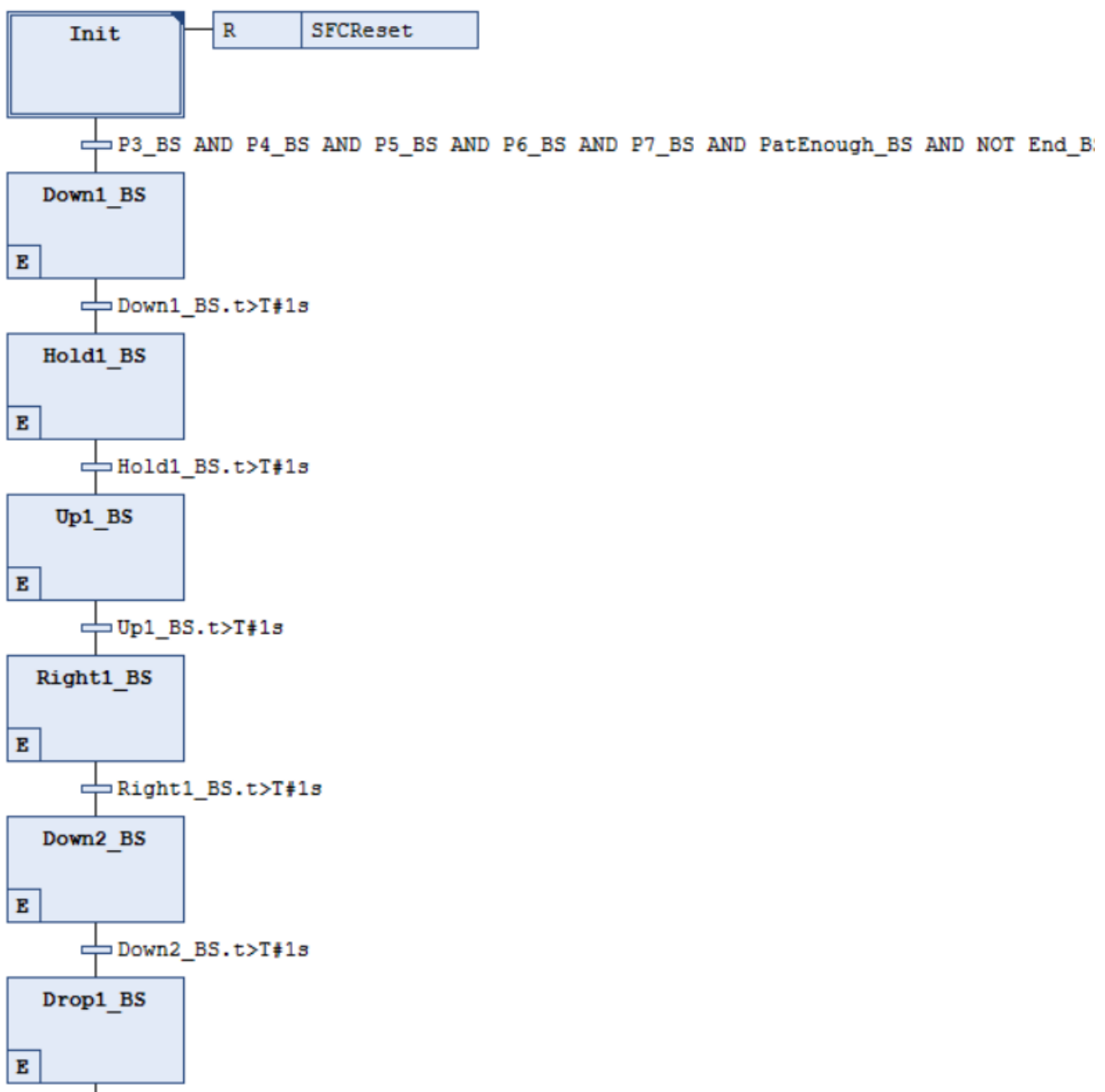
- Zdeklarowane zmienne:

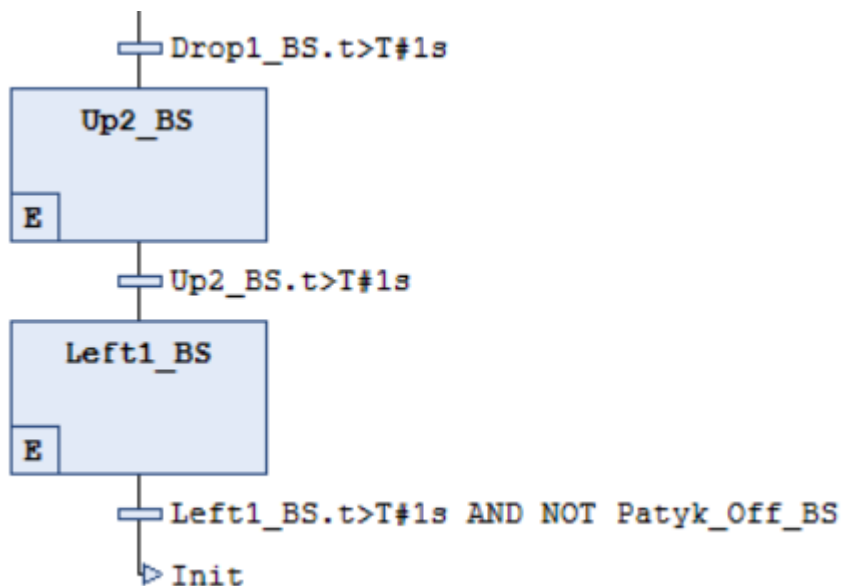
```

1  FUNCTION_BLOCK Chwytak_BS
2  VAR_INPUT
3      P3_BS, P4_BS, P5_BS, P6_BS, P7_BS: BOOL; //zmienne czujników położenia pod każdym produktem
4  END_VAR
5  VAR_IN_OUT
6      x_chwytak_BS, y_chwytak_BS: INT; //współrzędne x i y chwytaka
7      x_pat_BS: INT; //współrzędna lokalizująca położenie x produktu do którego należy włożyć patyczek
8      chwytk_BS: BOOL; //zmienna określająca czy chwytak jest zaciśnięty czy puszczone
9      Pat_Move_BS: BOOL; //zmienna włączenia animacji patyczka w chwytaku
10     Time_Pat_Move_BS: INT; //zmienna włączenia animacji ruchu patyczka w chwytaku
11     Pat1_BS, Pat2_BS, Pat3_BS, Pat4_BS, Pat5_BS: BOOL; //zmiennne włączenia animacji danego patyczka umieszczonego w produkcie
12     Patyk_Off_BS: BOOL; //zmienna określająca czy zakończono proces nakładania patyczków
13     PatEnough_BS: BOOL; //zmienna określająca czy w patyczkarce znajduje się wystarczająca ilość patyczków
14     A5_BS: INT; //ilość patyczków w patyczkarce
15     End_BS: BOOL; //zmienna sprawdzająca czy całą produkcja jednej partii została zakończona
16 END_VAR
17 VAR
18 END_VAR

```

- Program wykonawczy:





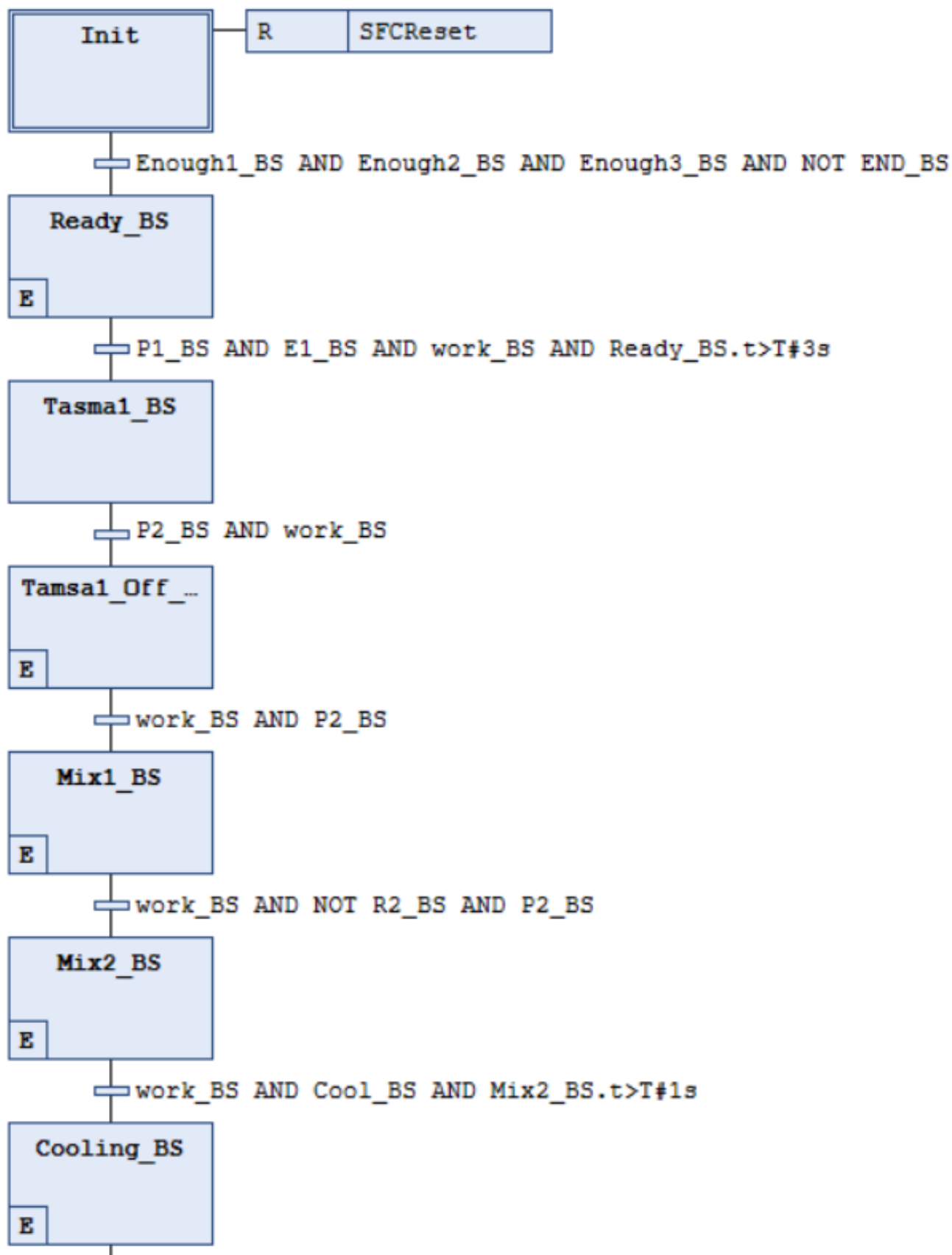
Simulation_BS

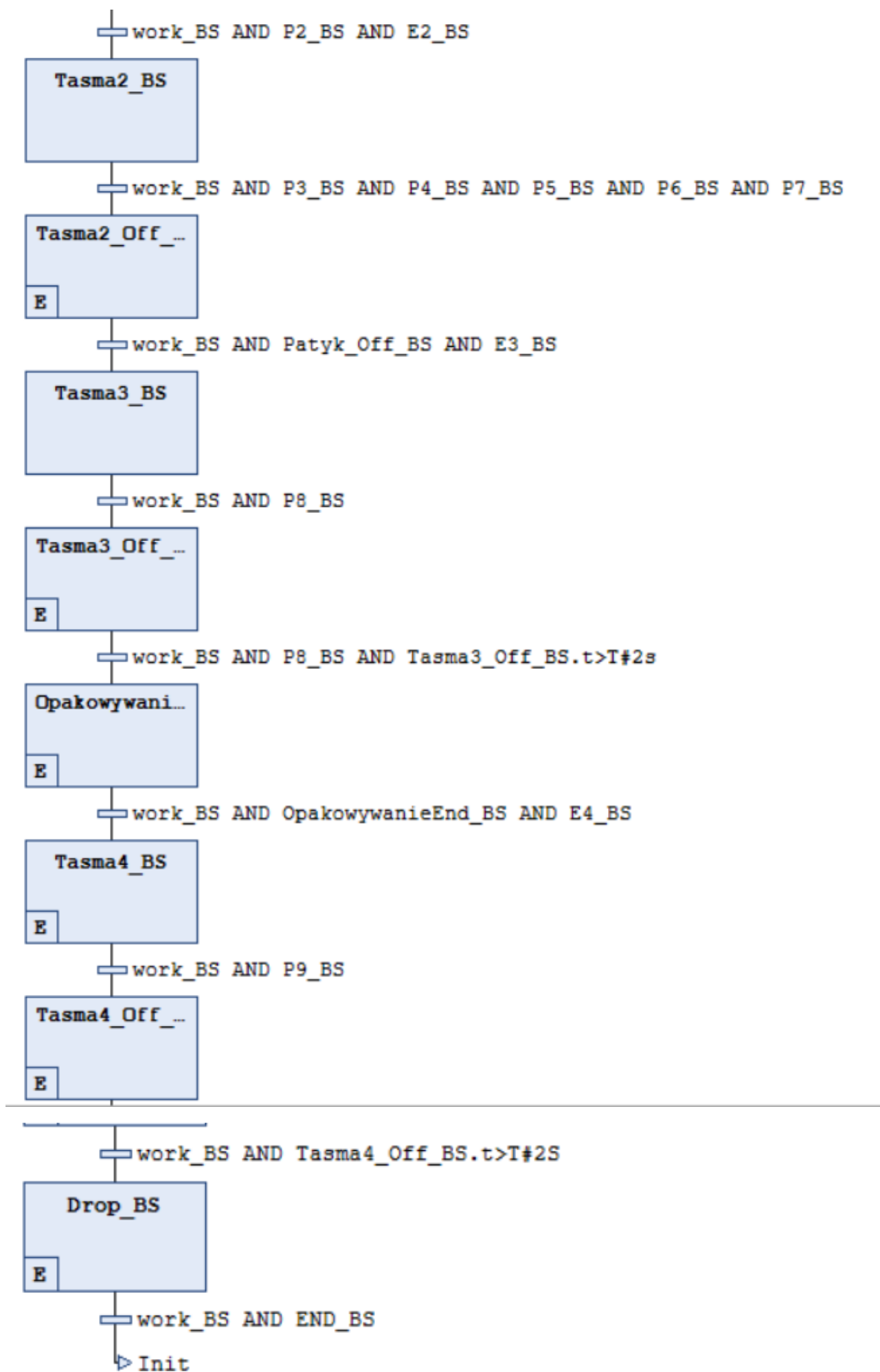
- Zdeklarowane zmienne:

```

1  FUNCTION_BLOCK Simulation_BS
2  VAR_INPUT
3      Enough1_BS, Enough2_BS, Enough3_BS: BOOL; //stany wystarczającej ilości mieszanek w kolejnych zbiornikach
4      P1_BS, P2_BS, P3_BS, P4_BS, P5_BS, P6_BS, P7_BS, P8_BS, P9_BS: BOOL; //zmiennej określające dane położenie
5      E1_BS, E2_BS, E3_BS, E4_BS: BOOL; //zmienne działania silników taśm 1-4
6      work_BS: BOOL; //zmienna działania linii produkcyjnej
7      R1_BS, R2_BS, R3_BS: BOOL; //zmienne określające stan wysunięcia poszczególnego silownika
8      Cool_BS: BOOL; //zmienna potwierdzenia gotowości do procesu chłodzenia
9      x_value_production_BS: INT; //aktualne położenie na lini produkcyjnej
10     Patyk_Off_BS: BOOL; //zmienna określająca czy zakończono proces nakładania patyczków
11     OpakowywanieEnd_BS: BOOL; //potwierdzenie zakończenia procesy opakowywania
12 END_VAR
13 VAR_IN_OUT
14     x_value_form_BS: INT; //aktualna współrzędna formy
15     x_value_product_BS: INT; //aktualna współrzędna produktu
16     x_value_patyczki_BS: INT; //aktualna współrzędna patyczków
17     x_value_opakowane_BS: INT; //aktualna współrzędna opakowanych produktów
18     Time_Animation_Form_BS, Time_Animation_Product_BS, Time_Pat_BS, Time_Opak_BS: INT; //zmienne animacji ruchu danych elementów
19     y_value_silownik1_BS, y_value_silownik2_BS, y_value_silownik3_BS: INT; //współrzędne tłoka w silowniku
20     Product_Disappear_BS, Form_Disappear_BS, Opakowane_Dis_BS: BOOL; //zmienne włączenia animacji danych elementów
21     Pat1_BS, Pat2_BS, Pat3_BS, Pat4_BS, Pat5_BS: BOOL; //zmienne animacji zanikania kolejnych patyczków w produkcji
22     END_BS: BOOL; //zmienna sprawdzająca czy całą produkcja jednej partii została zakończona
23 END_VAR
24 VAR
25 END_VAR
  
```


- Program wykonawczy:



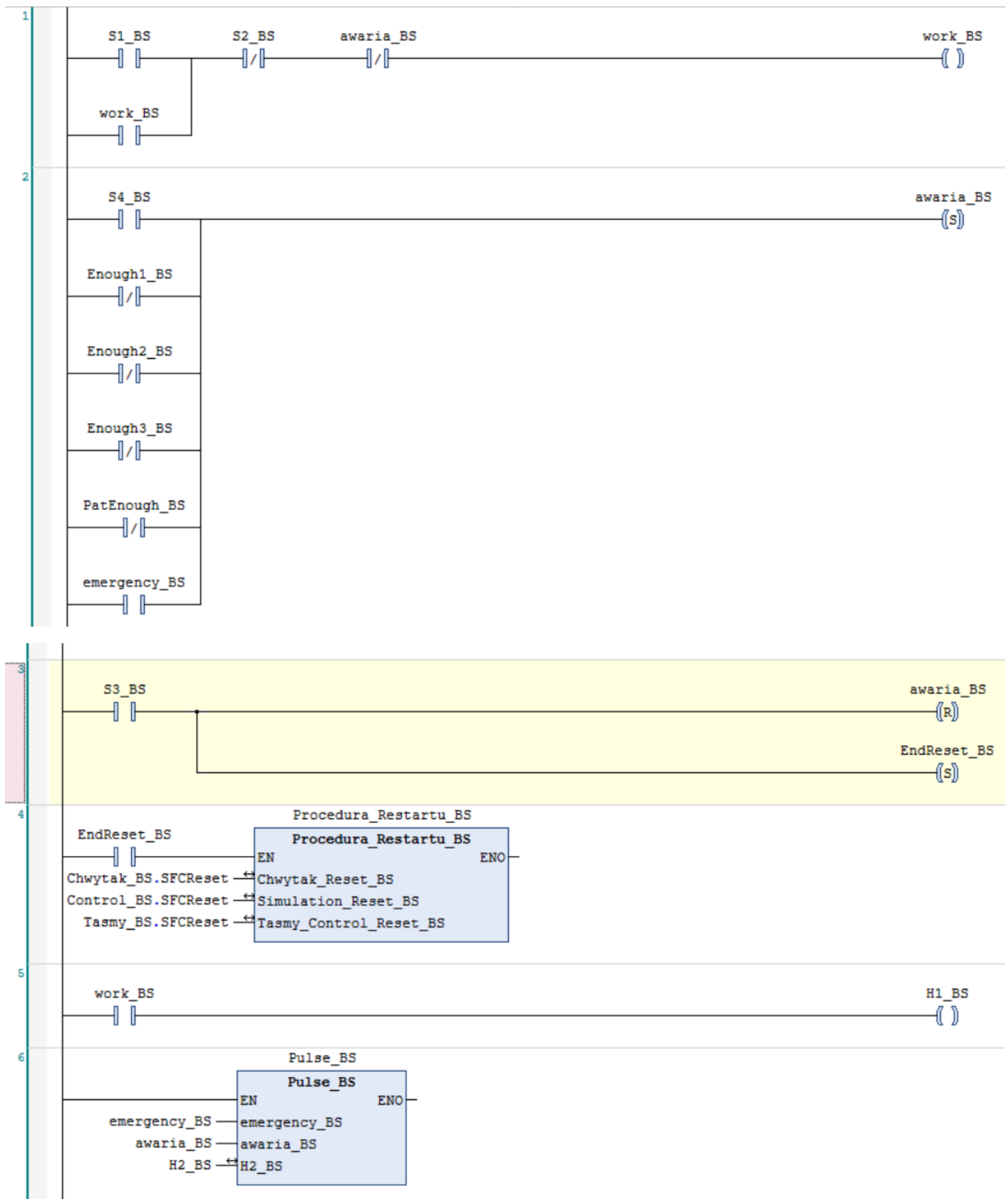


Main_BS

- Zdeklarowane zmienne:

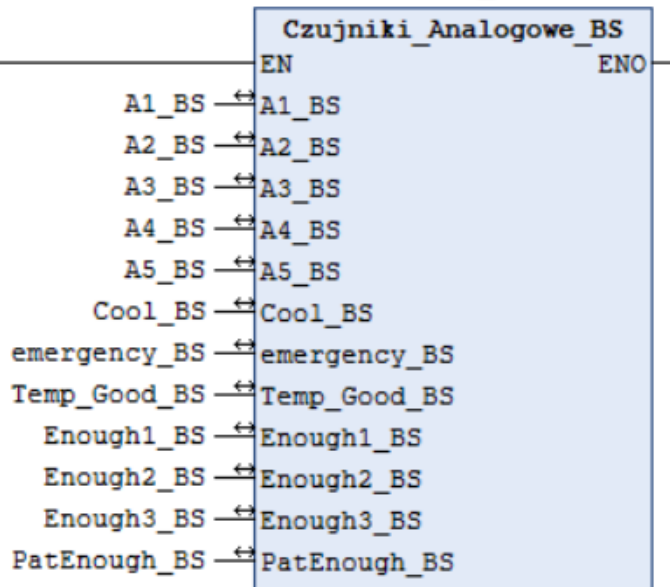
```
1  PROGRAM Main_Control_BS
2  VAR
3      S1_BS: BOOL; //przycisk startu linii
4      S2_BS: BOOL; //przycisk zatrzymania linii
5      S3_BS: BOOL; //przycisk potwierdzenia
6      S4_BS: BOOL; //przycisk awaryjny
7      H1_BS, H2_BS: BOOL; //sygnalizator działania linii oraz sygnalizator awarii
8      A1_BS, A3_BS: INT :=5000; //zmiennej określające objętości każdego ze zbiorników mieszanki 1 i 3
9      A2_BS: INT :=2000; //zmienne określająca objętość zbiorniku mieszanki 2
10     A4_BS: INT :=20; //zmienne określająca temperaturę mieszanki
11     A5_BS: INT :=500; //zmienne określająca ilość patyczek w patyczkarce
12     P1_BS, P2_BS, P3_BS, P4_BS, P5_BS, P6_BS, P7_BS, P8_BS, P9_BS: BOOL; //zmienne położenia na linii produkcyjnej
13     E1_BS, E2_BS, E3_BS, E4_BS: BOOL; //zmienne działania silników taśm 1-4
14     R1_BS, R2_BS, R3_BS: BOOL; //zmienne wysunięcia siłowników 1-3
15     work_BS: BOOL; //zmienne pracy linii produkcyjnej
16
17     awaria_BS: BOOL:=0; //zmienne awarii linii produkcyjnej
18     Enough1_BS, Enough2_BS, Enough3_BS: BOOL:=1; //stany wystarczającej ilości mieszanek w kolejnych zbiornikach
19     PatEnough_BS: BOOL:=1; //stan wystarczającej ilości patyczek w patyczkarce
20     emergency_BS: BOOL; //stan niebezpiecznej temperatury powyżej 40 stopni
21     x_value_form_BS, x_value_product_BS, x_value_production_BS, x_value_patyczki_BS, x_value_opakowanie_BS: INT; //zmienne położenia na linii produkcyjnej
22     x_chwytek_BS, y_chwytek_BS: INT; //zmienne współrzędnych x i y chwytaka
23     x_pat_BS: INT:=28; //współrzędna lokalizująca położenie x produktu do którego należy włożyć patyczek
24     chwytek_BS: BOOL; //zmienne określająca czy chwytak jest zaciśnięty czy puszczony
25     Pat_Move_BS, Pat1_BS, Pat2_BS, Pat3_BS, Pat4_BS, Pat5_BS: BOOL :=1; //zmienne włączania animacji patyczków
26     Patyk_Off_BS: BOOL; //zmienne określająca czy zakończono proces nakładania patyczków
27     Time_Animation_Form_BS, Time_Animation_Product_BS, Time_Pat_Move_BS, Time_Pat_BS, Time_Opak_BS: INT; //zmienne włączania animacji ruchu elementów na linii produkcyjnej
28     Product_Disappear_BS, Patyczki_Disappear_BS, Form_Disappear_BS, Opakowane_Dis_BS: BOOL; //zmienne włączania animacji elementów na linii produkcyjnej
29     Cool_BS: BOOL; //potwierdzenie gotowości do procesu chłodzenia
30     Temp_Good_BS: BOOL; //stan finalnej temperatury chłodzenia -20 stopni
31     y_value_silowniki_BS, y_value_silownik2_BS, y_value_silownik3_BS: INT; //współrzędne do animacji ruchu siłowników
32
33     OpakowywanieEnd_BS: BOOL; //stan zakończenia procesu opakowywania
34     End_BS: BOOL; //zmienne sprawdzająca czy całą produkcja jednej partii została zakończona
35     EndReset_BS: BOOL; //zmienne resetowania zmiennych wykonawczych przy kwitowaniu
36     Analog_BS: Czujniki_Analogowe_BS; //FB czujników analogowych
37     Place_BS: Czujniki_Polozenia_BS; //FB czujników położenia
38     Temp_BS: Czujnik_Temperatury_BS; //FB procesu obniżania temperatury
39     Control_BS: Simulation_BS; //FB symulacji
40     Tasmy_BS: Tasmy_Control_BS; //FB działania taśmociągów
41     Silownik_BS: Mixing_BS; //FB maszyny formującej
42     Chwytek_BS: Chwytek_BS; //FB patyczkarki
43     Opak_BS: Opakowywanie_BS; //FB maszyny opakowującej
44     Pulse_BS: Pulse_BS; //FB lampki H2
45     Reset_BS: Reset_BS; //FB ustawiania stanu początkowego
46     Procedura_Restartu_BS: Procedura_Restartu_BS; //FB restartu poawaryjnego
47
48 END_VAR
```

- Program wykonawczy:



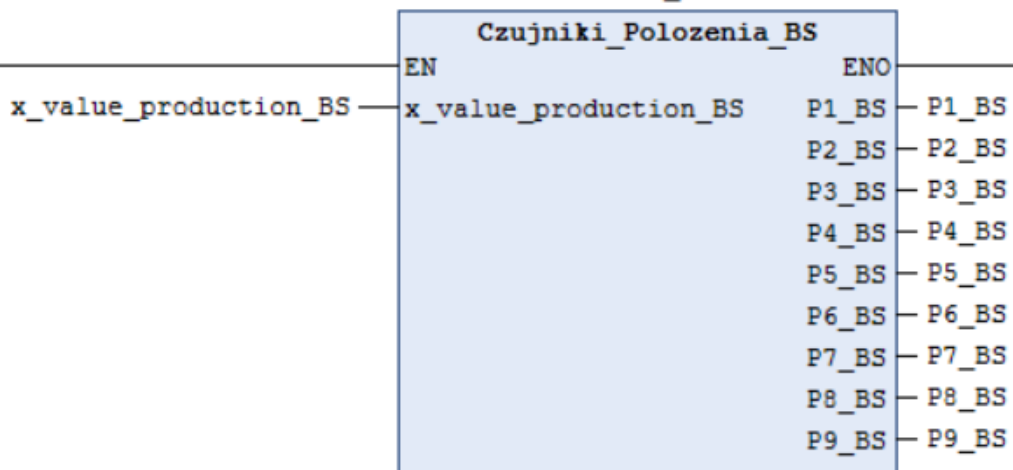
7

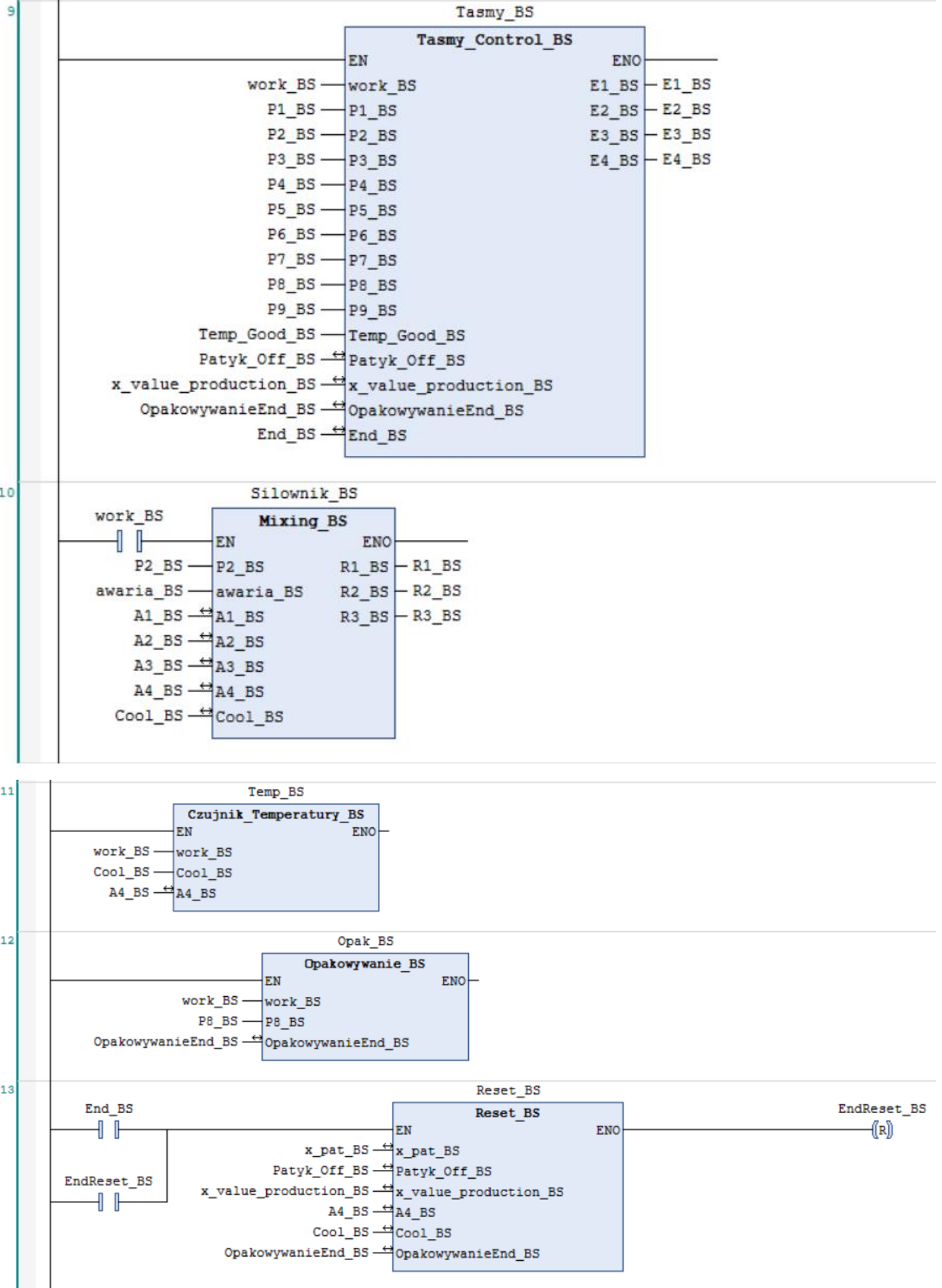
Analog_BS

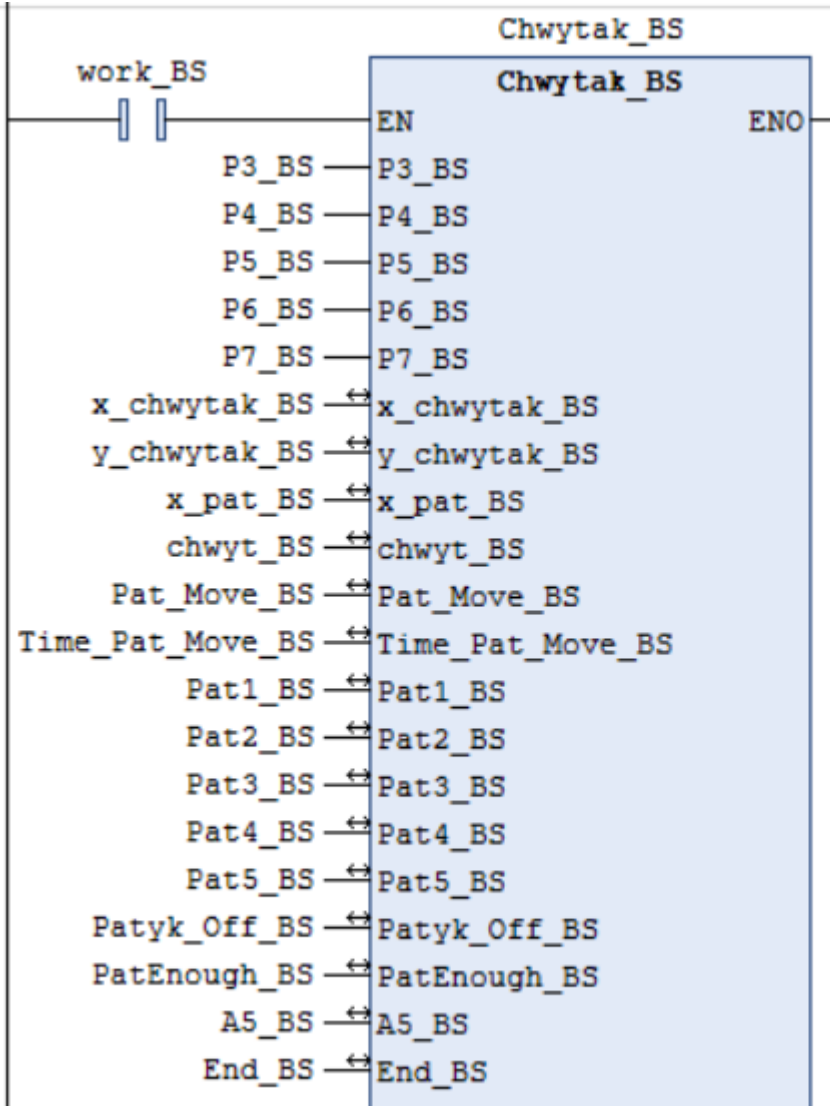


8

Place_BS





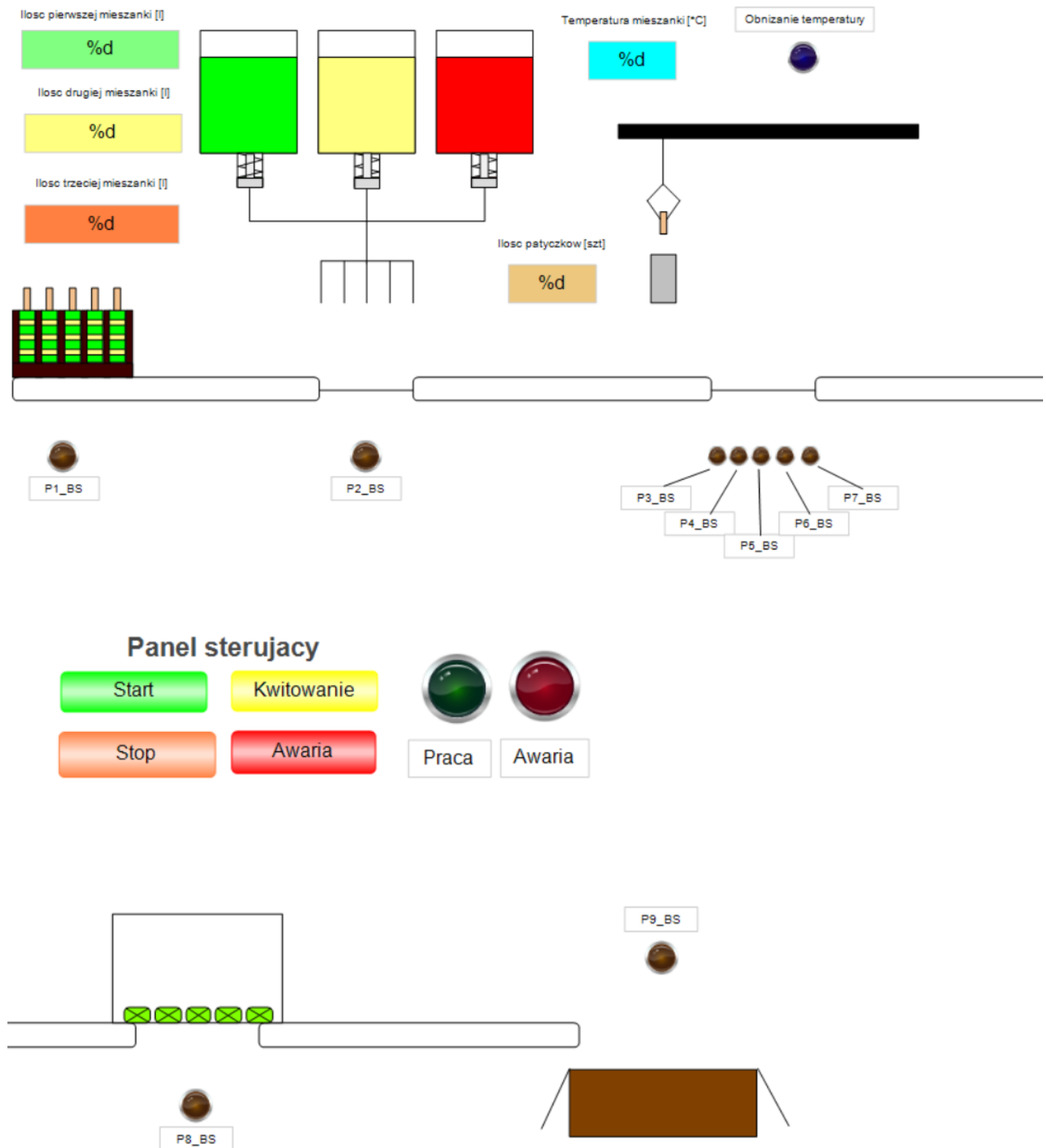


	EN	ENO
Enough1_BS	Enough1_BS	
Enough2_BS	Enough2_BS	
Enough3_BS	Enough3_BS	
P1_BS	P1_BS	
P2_BS	P2_BS	
P3_BS	P3_BS	
P4_BS	P4_BS	
P5_BS	P5_BS	
P6_BS	P6_BS	
P7_BS	P7_BS	
P8_BS	P8_BS	
P9_BS	P9_BS	
E1_BS	E1_BS	
E2_BS	E2_BS	
E3_BS	E3_BS	
E4_BS	E4_BS	
work_BS	work_BS	
R1_BS	R1_BS	
R2_BS	R2_BS	
R3_BS	R3_BS	
Cool_BS	Cool_BS	
x_value_production_BS	x_value_production_BS	
Patyk_Off_BS	Patyk_Off_BS	
OpakowywanieEnd_BS	OpakowywanieEnd_BS	

x_value_form_BS	↔	x_value_form_BS
x_value_product_BS	↔	x_value_product_BS
x_value_patyczki_BS	↔	x_value_patyczki_BS
x_value_opakowanie_BS	↔	x_value_opakowane_BS
Time_Animation_Form_BS	↔	Time_Animation_Form_BS
Time_Animation_Product_BS	↔	Time_Animation_Product_BS
Time_Pat_BS	↔	Time_Pat_BS
Time_Opak_BS	↔	Time_Opak_BS
y_value_silownik1_BS	↔	y_value_silownik1_BS
y_value_silownik2_BS	↔	y_value_silownik2_BS
y_value_silownik3_BS	↔	y_value_silownik3_BS
Product_Disappear_BS	↔	Product_Disappear_BS
Form_Disappear_BS	↔	Form_Disappear_BS
Opakowane_Dis_BS	↔	Opakowane_Dis_BS
Pat1_BS	↔	Pat1_BS
Pat2_BS	↔	Pat2_BS
Pat3_BS	↔	Pat3_BS
Pat4_BS	↔	Pat4_BS
Pat5_BS	↔	Pat5_BS
End_BS	↔	END_BS

Wizualizacja:

Taśmy na wizualizacji w programie znajdują się na jednym poziomie



Działanie wizualizacji przedstawiono na filmie: <https://youtu.be/KY81P9tV5Y8>