

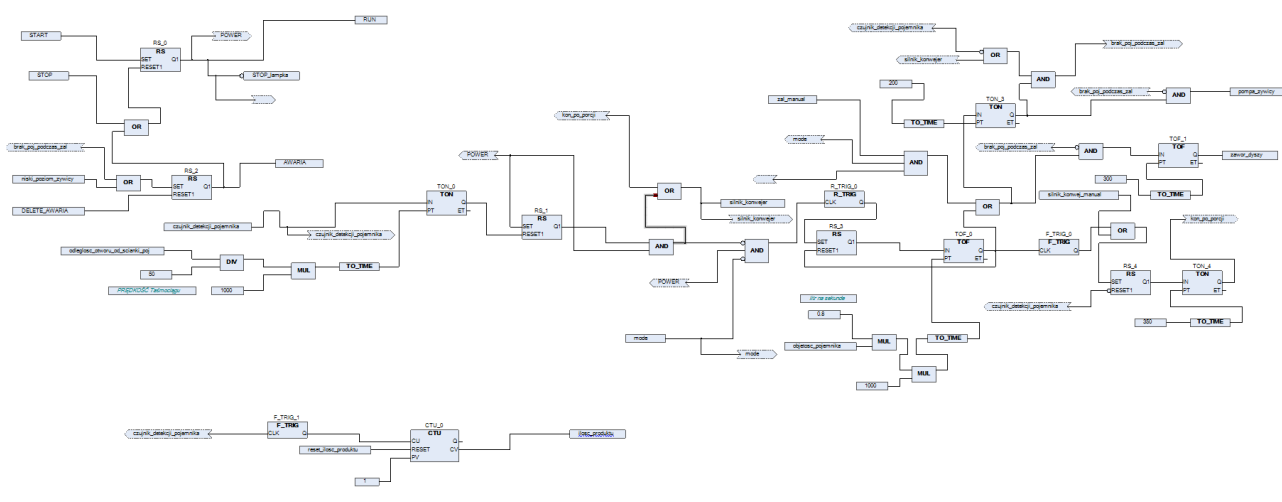
Funkcjonalność wykonanego programu

Wykonany program zawiera następujące funkcje:

- Wykonywanie procesu zalewania żywicy w dwóch trybach – manualnym oraz automatycznym.
- Uwzględnianie parametrów naczyń, takich jak objętość oraz odległość od ścianki pojemnika do szyjki.
- Obliczanie liczby wypełnionych pojemników.
- Monitorowanie poziomu żywicy w pojemniku, z którego jest pobierana żywica (w przypadku wyczerpania generowany jest alarm o usterce).
- Monitorowanie błędów, takich jak wyłączenie pompy i zaworu, gdy naczynie zostanie usunięte z linii podczas zalewania żywicą, oraz zatrzymanie taśmociągu w przypadku przypadkowego naciśnięcia w trybie manualnym.

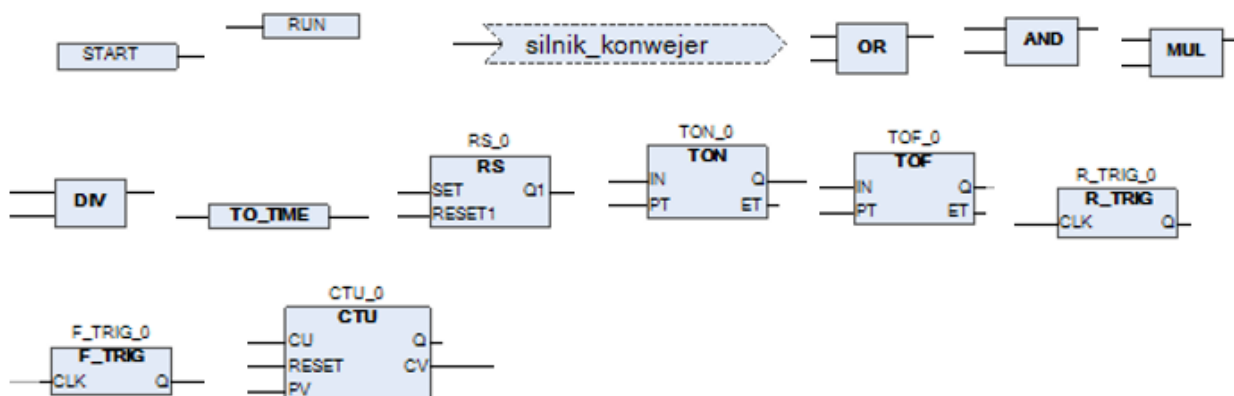
Program projektu

Program projektu wykonany w języku CFC. Wygląda następująco:



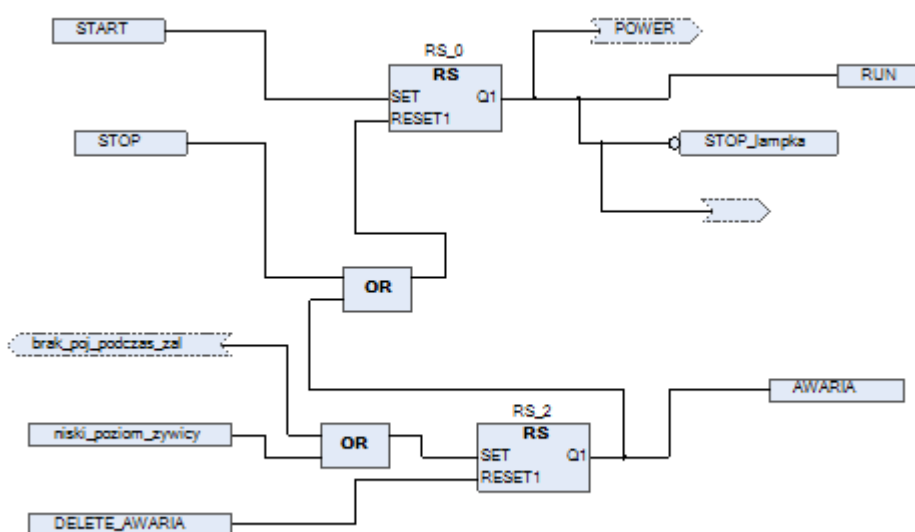
Prędkość nalewania żywicy wynosi: $0.8 \frac{L}{s}$

Bloki stosowane przy tworzeniu programu:



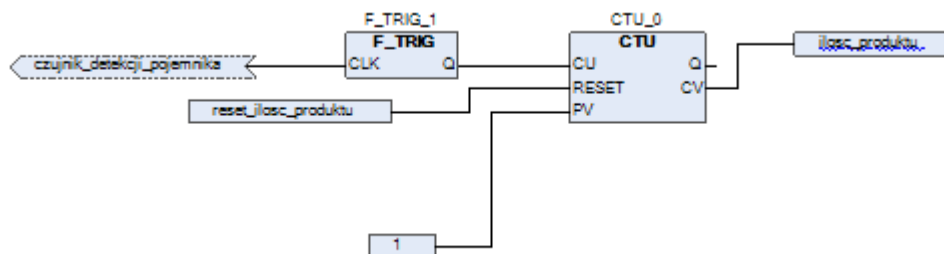
Rys. 2 Użyte bloki podczas tworzenia programu

Poniżej przedstawiono opis każdego elementu w programie elementów blokowych:



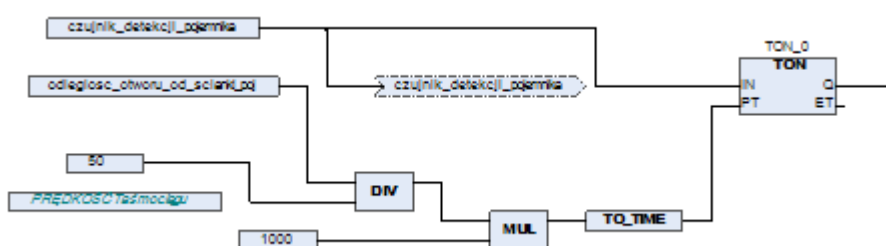
Rys. 3 Część schematu programu

Część programu przedstawiona na rysunku 2 odpowiada za uruchomienie oraz za zatrzymanie się linii produkcyjnej. Występują również elementy zabezpieczenia, które będą umówione w dziale bezpieczeństwo.



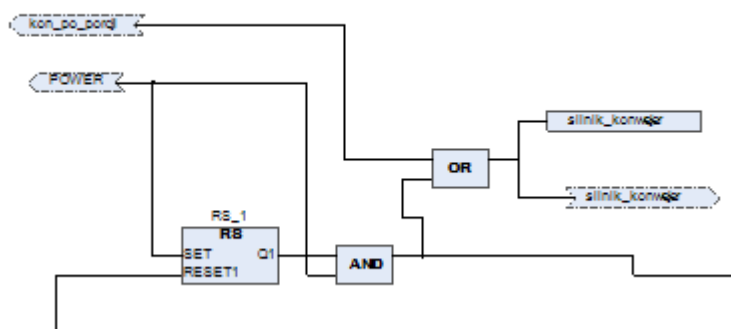
Rys. 4 Część schematu programu

Schemat przedstawiony na rysunku 3 odpowiada za obliczenie wypełnionych pojemników.



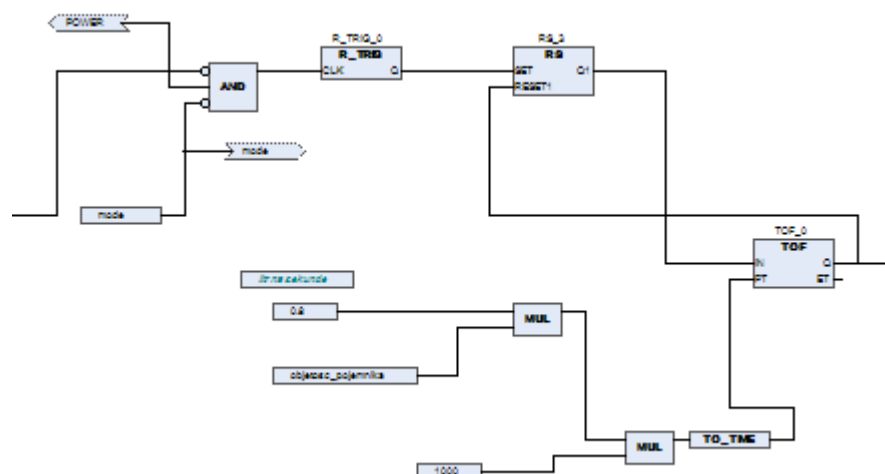
Rys. 5 Część schematu programu

Dana część programu (rys. 4) odpowiada za sterowanie silnikiem przenośnika taśmowego. Po włączeniu linii silnik taśmociągu uruchamia się automatycznie. Po aktywacji czujnika optycznego, zgodnie z programem przedstawionym na rysunku 4, silnik taśmociągu pracuje jeszcze przez czas potrzebny na ustawienie pojemnika w żądanym miejscu, aby umożliwić jego zalanie żywicą.



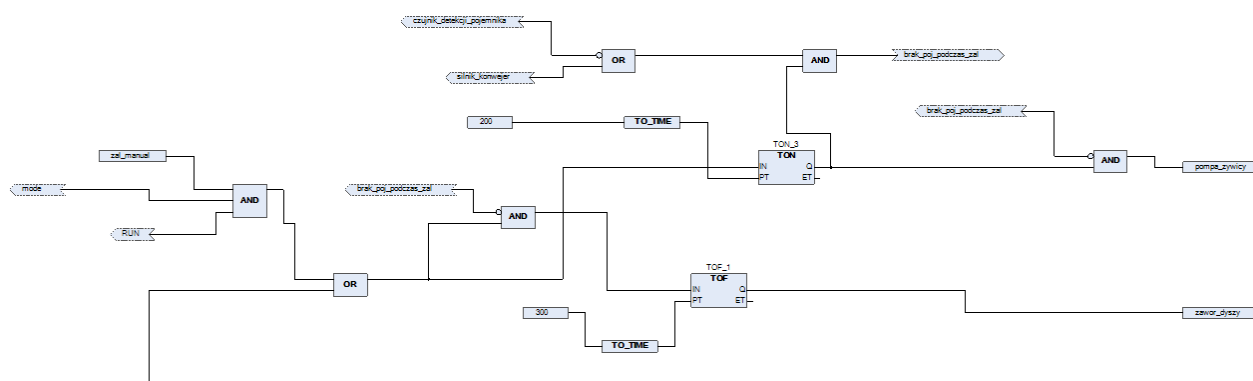
Rys. 6 Część schematu programu

Część programu z rysunku 5 dopełnia cały system sterowania silnikiem przenośnika.



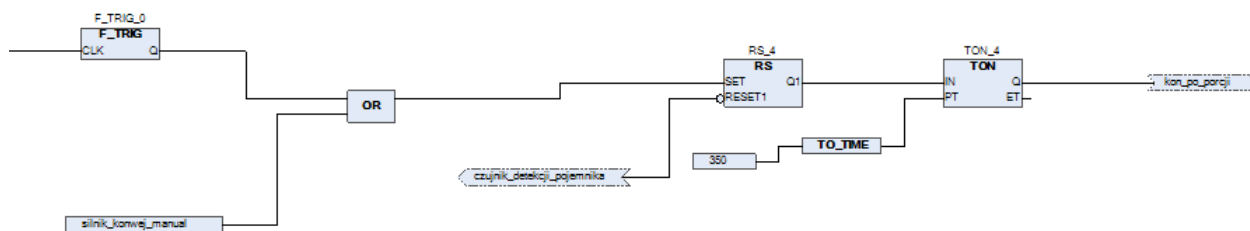
Rys. 7 Część schematu programu

Część programu z szóstego rysunku odpowiada za logikę sterowania w trybie automatycznym.



Rys. 8 Część schematu programu

Dana część programu (rys. 7) odpowiada za sterowaniem zaworem dyszy oraz pompą, która pompuje żywicę w pojemniki. W programie występują timery po to, żeby uniknąć rozlanie żywicy. Również występują elementy do manualnego sterowania zalewania żywicy. Też występuje kontrola, która odpowiada za monitorowania obecności pojemnika podczas zalewania.



Rys. 9 Część schematu programu

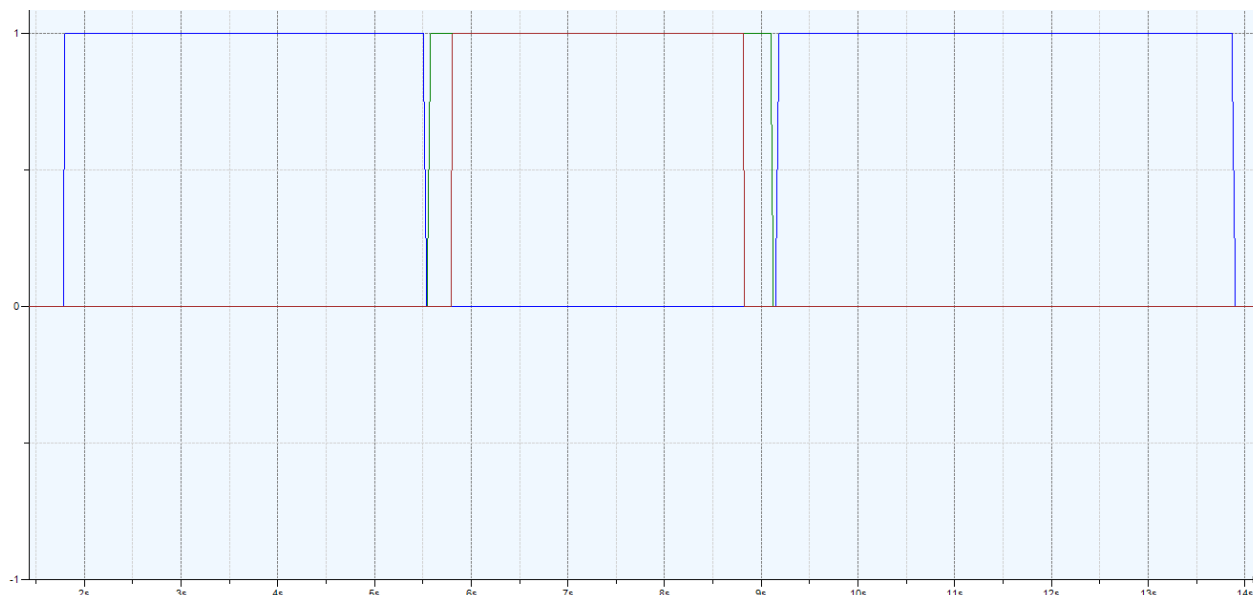
Ostatni element programu, to część schematu (rys. 8) odpowiadający za włączeniu taśmociągu po zalaniu żywicy do pojemnika. W zależności od trybu taśmociąg włączy się automatycznie lub wymuszeniem przyciskiem.

```

1  PROGRAM PLC_PRG
2  VAR
3      START: BOOL;
4      STOP: BOOL;
5      RUN: BOOL;
6      RS_0: RS;
7      silnik_konwejer: BOOL;
8      czujnik_detekcji_pojemnika: BOOL;
9      RS_1: RS;
10     TON_0: TON;
11     odleglosc_otworu_od_scianki_poj: REAL;
12     zawor_dyszy: BOOL;
13     TON_1: TON;
14     ilisc_zywicy_w_zbiorniku_na_skladzie: INT;
15     TON_2: TON;
16     pompa_zywicy: BOOL;
17     niski_poziom_zywicy: BOOL;
18     AWARIA: BOOL;
19     RS_2: RS;
20     DELETE_AWARIA: BOOL;
21     czas_porcji: INT;
22     RS_3: RS;
23     TOF_0: TOF;
24     TON_3: TON;
25     R_TRIG_0: R_TRIG;
26     F_TRIG_0: F_TRIG;
27     RS_4: RS;
28     TON_4: TON;
29     mode: BOOL;
30     zal_manual: BOOL;
31     silnik_konwey_manual: BOOL;
32     F_TRIG_1: F_TRIG;
33     CTU_0: CTU;
34     ilosc_produktu: INT;
35     RS_5: RS;
36     TOF_1: TOF;
37     STOP_lampka: BOOL;
38     objetosc_pojemnika: REAL;
39     reset_ilosc_produktu: BOOL;
40 END_VAR

```

Rys. 10 Zmienne oraz bloki użyte w projekcie



Rys. 11 Wykres włączania się elementów w czasie (1 cykl trybu automatycznego)

Na rysunku 12 przedstawiono wykres sygnałów silnika taśmociągu, zaworu dyszy oraz pompy w czasie dla jednego cyklu pracy w trybie automatycznym. Niebieskim kolorem przedstawiono sygnał sterujący silnikiem taśmociągu, zielony steruje dyszą, a czerwony pompą, która pompuje żywice z dużego pojemnika do dyszy.

Zabezpieczenia

Dla danego projektu zostało użyto kilku systemów umożliwiających zabezpieczyć pracę z daną linią. Pierwszą z nich jest zabezpieczenie przy skończeniu się żywicy w pojemniku, z którego pobierana jest żywica do rozlewania. Przy uruchomieniu się czujnika niskiego poziomu żywicy (symuluje się przyciskiem *niski poziom żywicy* linia się wyłącza i zaświeca się lampka Awarii. Przy zaświeconej lampki Awarii nie da się włączyć linie, tylko po naciśnięciu przycisku *Usunąć awarie* linia znów może działać.

Drugim ubezpieczeniem jest ubezpieczenie rozlewania się żywicy przy braku pojemnika podczas zalewania go żywicą. Zabezpieczenie działa przy wybranym trybie *auto*, gdy pojemnik napełnia się oraz czujnik detekcji pojemnika zmienia się ze stanu wysokiego na stan niski.

Trzecim ubezpieczeniem jest ubezpieczenie przed rozlaniu żywicy podczas włączenia się silnika taśmociągu. W przypadku przypadkowego naciśnięcia przycisku *taśmociąg manual* w trybie *manual* oraz jednocześnie włączanego przycisku *zalenie manualne* może zdarzyć się sytuacja rozlania żywicy na taśmociąg. W takich sytuacjach włącza się zabezpieczenie.

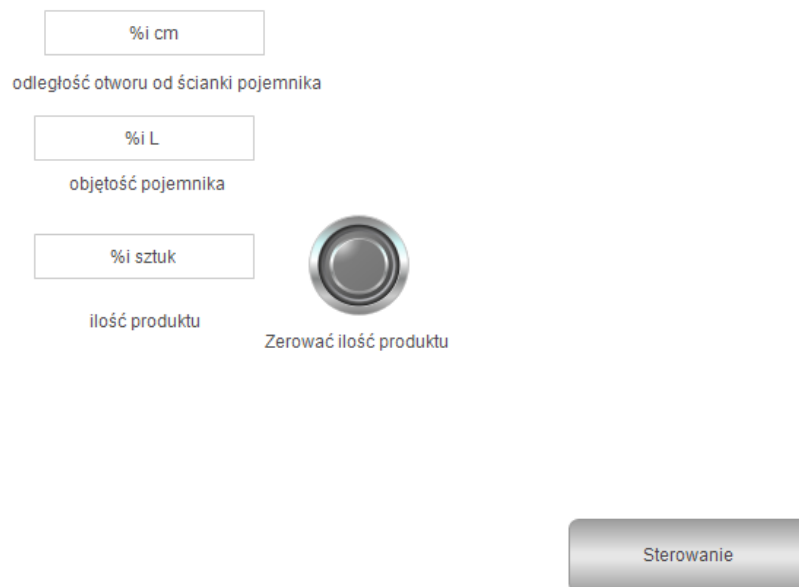
Panel operatora

Panel operatora składa się z dwóch widoków. Pierwszy widok ma przyciski do sterowania takie jak: *START*, *STOP*, *Tryb*, *zalenie manualne*, *taśmociąg manual*, *Usunąć awarie*, *Parametry*, *Sterowanie*, *Zerować ilość produktu*. Również dodano przyciski symulujące działanie czujników takie jak: *niski poziom żywicy*, *czujnik detekcji pojemnika*.

Również w panelu operatorskim można znaleźć pola dla wpisywania wartości takie jak: *odległość otworu od ścianki pojemnika*, *objętość pojemnika*, *ilość produktu*.



Rys. 12 Pierwszy widok panelu operatora



Rys. 13 Drugi widok panelu operatora