

Politechnika Wrocławska  
Wydział Podstawowych Problemów Techniki  
Systemy Wbudowane - Projekt

---

# AUTOMAT DO PRZYGOTOWYWANIA I GOTOWANIA ZUP

---

*Autorzy:*  
GRZEGORZ STASIAK  
KRZYSZTOF PAJĄK

31 maja 2018

# Spis treści

<b>1</b>	<b>Problem i rozwiązanie</b>	<b>4</b>
1.1	Zalety oraz wada samodzielnego gotowania . . . . .	4
1.2	Rozwiązanie problemu . . . . .	4
<b>2</b>	<b>Funkcjonalność urządzenia</b>	<b>4</b>
2.1	Spis funkcjonalności . . . . .	4
2.2	Wybór przepisu, lokalna oraz internetowa baza przepisów . . . . .	5
2.2.1	Opis funkcjonalności . . . . .	5
2.2.2	Format przepisu i bazy danych . . . . .	5
2.2.3	Uszkodzony lub niepoprawny plik . . . . .	5
2.3	Wyświetlenie instrukcji uzupełnienia pojemników na składniki . . . . .	6
2.4	Sprawdzanie wagi umieszczonych składników . . . . .	6
2.5	Krojenie/siekanie składników w pojemnikach . . . . .	6
2.6	Gotowanie wody/zupy oraz opróżnianie brudnej wody . . . . .	6
2.6.1	Gotowanie ziemniaków, kaszy, makaronu czy ryżu . . . . .	6
2.6.2	Gotowanie zupy . . . . .	6
2.7	Sygnały dźwiękowe . . . . .	6
2.8	Przypomnienie o konieczności umycia pojemników . . . . .	6
<b>3</b>	<b>Diagram stanów urządzenia</b>	<b>7</b>
3.1	Opis niektórych stanów . . . . .	7
<b>4</b>	<b>Komponenty systemu</b>	<b>8</b>
4.1	Spis komponentów . . . . .	8
4.2	Diagram komponentów . . . . .	8
4.3	Zbiornik na wodę . . . . .	9
4.3.1	Spis podzespołów komponentu . . . . .	9
4.3.2	Wykorzystanie i relacje z podzespołami . . . . .	9
4.3.3	Relacje z innymi komponentami . . . . .	9
4.3.4	Relacje z użytkownikiem automatu . . . . .	9
4.3.5	Komunikacja z komputerem . . . . .	9
4.3.6	Awarie i sytuacje wyjątkowe . . . . .	9
4.4	Pojemniki na składniki z ostrzami . . . . .	10
4.4.1	Spis podzespołów komponentu . . . . .	10
4.4.2	Wykorzystanie i relacje z podzespołami . . . . .	10
4.4.3	Relacje z innymi komponentami . . . . .	10
4.4.4	Relacje z użytkownikiem automatu . . . . .	10
4.4.5	Komunikacja z komputerem . . . . .	11
4.4.6	Diagram stanów . . . . .	11
4.4.7	Awarie i sytuacje wyjątkowe . . . . .	11
4.5	Pojemniki na składniki (bez ostrzy) . . . . .	12
4.5.1	Spis podzespołów komponentu . . . . .	12
4.5.2	Wykorzystanie i relacje z podzespołami . . . . .	12
4.5.3	Relacje z innymi komponentami . . . . .	12
4.5.4	Relacje z użytkownikiem automatu . . . . .	12
4.5.5	Komunikacja z komputerem . . . . .	13
4.5.6	Diagram stanów . . . . .	13
4.5.7	Awarie i sytuacje wyjątkowe . . . . .	13
4.6	Pojemniki na przyprawy . . . . .	13

4.6.1	Spis podzespołów komponentu . . . . .	13
4.6.2	Wykorzystanie i relacje z podzespołami . . . . .	13
4.6.3	Relacje z innymi komponentami . . . . .	13
4.6.4	Relacje z użytkownikiem automatu . . . . .	13
4.6.5	Komunikacja z komputerem . . . . .	14
4.6.6	Diagram stanów . . . . .	14
4.6.7	Awarie i sytuacje wyjątkowe . . . . .	14
4.7	Pojemnik do gotowania ziemniaków/kaszy/makaronu . . . . .	14
4.7.1	Spis podzespołów komponentu . . . . .	14
4.7.2	Wykorzystanie i relacje z podzespołami . . . . .	14
4.7.3	Relacje z innymi komponentami . . . . .	14
4.7.4	Relacje z użytkownikiem automatu . . . . .	15
4.7.5	Komunikacja z komputerem . . . . .	15
4.7.6	Diagram stanów . . . . .	15
4.7.7	Awarie i sytuacje wyjątkowe . . . . .	15
4.8	Pojemnik na wodę po gotowaniu . . . . .	16
4.8.1	Spis podzespołów komponentu . . . . .	16
4.8.2	Wykorzystanie i relacje z podzespołami . . . . .	16
4.8.3	Relacje z innymi komponentami . . . . .	16
4.8.4	Relacje z użytkownikiem automatu . . . . .	16
4.8.5	Komunikacja z komputerem . . . . .	16
4.8.6	Awarie i sytuacje wyjątkowe . . . . .	16
4.9	Stojak na garnek . . . . .	17
4.9.1	Spis podzespołów komponentu . . . . .	17
4.9.2	Wykorzystanie i relacje z podzespołami . . . . .	17
4.9.3	Relacje z innymi komponentami . . . . .	17
4.9.4	Relacje z użytkownikiem automatu . . . . .	17
4.9.5	Komunikacja z komputerem . . . . .	17
4.9.6	Awarie i sytuacje wyjątkowe . . . . .	18
4.10	Komputer . . . . .	18
4.11	Główny interfejs . . . . .	18
4.11.1	Spis podzespołów komponentu . . . . .	18
4.11.2	Wykorzystanie i relacje z podzespołami . . . . .	19
4.11.3	Relacje z innymi komponentami . . . . .	19
4.11.4	Relacje z użytkownikiem automatu . . . . .	19
4.11.5	Komunikacja z komputerem . . . . .	19
4.11.6	Diagram stanów . . . . .	19
4.11.7	Awarie i sytuacje wyjątkowe . . . . .	20
4.12	Głośnik . . . . .	20
4.12.1	Spis podzespołów komponentu . . . . .	20
4.12.2	Wykorzystanie i relacje z podzespołami . . . . .	20
4.12.3	Relacje z innymi komponentami . . . . .	20
4.12.4	Relacje z użytkownikiem automatu . . . . .	21
4.12.5	Komunikacja z komputerem . . . . .	21
4.12.6	Awarie i sytuacje wyjątkowe . . . . .	21
<b>5</b>	<b>Komputer</b>	<b>21</b>
5.1	Specyfikacja komputera . . . . .	21
5.2	Komunikacja między komputerem a komponentami . . . . .	21

<b>6</b>	<b>Aplikacja mobilna</b>	<b>21</b>
6.1	Konfiguracja aplikacji . . . . .	21
6.2	Zdalne uruchamianie procesu gotowania . . . . .	21
6.3	Edytor przepisów . . . . .	22

# 1 Problem i rozwiązanie

## 1.1 Zalety oraz wada samodzielnego gotowania

Samodzielne przygotowywanie posiłków ma wiele zalet. Przede wszystkim pozwala na skomponowanie diety zależnej od własnych upodobań i potrzeb. Inną zaletą takiego przyrządzania dań jest mały koszt, w porównaniu na przykład z posiłkami podawanymi z restauracjach.

Jednak znaczącą wadą takiego przyrządzania posiłków jest poświęcenie dużej ilości czasu na przygotowanie dania. Osoba gotująca spędza w kuchni conajmniej kilkanaście minut dziennie przy przyrządzaniu obiadu. Z tego też powodu wiele osób decyduje się na jedzenie w pośpiechu poza domem. Często jest to powodem niezdrowej diety czy dużych wydatków.

## 1.2 Rozwiązanie problemu

Idea automatu do przygotowywania i gotowania zup skupia się na problemie spędzania dużej ilości czasu w kuchni przy przygotowywaniu posiłków. Automat taki zaoszczędzałby czas przebyty w kuchni do minimum. Użytkownik musiałby jedynie włożyć składniki do odpowiednich pojemników i uruchomić urządzenie. Dzięki opcji zdalnego uruchamiania gotowania użytkownik mógłby, po uprzednim załadowaniu składników, uruchomić gotowanie zupy na przykład w czasie powrotu z pracy.

Automat do przygotowywania i gotowania zup byłby także idealnym rozwiązaniem dla lokali gastronomicznych. Dzięki automатовi takie miejsca mogłyby przyspieszyć proces przygotowywania zup.

# 2 Funkcjonalność urządzenia

## 2.1 Spis funkcjonalności

Poniżej znajduje się spis najważniejszych funkcjonalności automatu:

1. Wybór przepisu spośród przepisów zapisanych w lokalnej bazie danych urządzenia lub spośród przepisów w internecie.
2. Wyświetlenie instrukcji uzupełnienia pojemników na składniki.
3. Sprawdzanie wagi umieszczonych składników.
4. Manualne lub zdalne rozpoczęcie procesu gotowania.
5. Automatyzacja procesu krojenia i siekania składników.
6. Gotowanie ziemniaków/kaszy/makaronu.
7. Wylanie niezdatnej do spożycia wody po gotowaniu do pojemnika na brudną wodę.
8. Gotowanie zupy przez czas określony w przepisie.
9. Sygnał dźwiękowy uruchamiany po zakończeniu procesu gotowania.

Reszta funkcjonalności i zachowań poszczególnych komponentów znajduje się w rozdziale poświęconym komponentom.

## **2.2 Wybór przepisu, lokalna oraz internetowa baza przepisów**

### **2.2.1 Opis funkcjonalności**

Komputer posiada podłączoną kartę Micro-SD z bazą danych zawierającą początkowo kilkadziesiąt przepisów na zup. Użytkownik może wybrać interesujący go przepis i opcjonalnie wprowadzić modyfikacje (określić ilość przypraw, gdy ma ich niewystarczająco wiele). Te modyfikacje nie są zapisywane w bazie danych, są brane pod uwagę przed gotowaniem. Następnie użytkownik może rozpocząć kolejny etap, czyli uzupełnianie składników.

Urządzenie posiada też opcję połączenia ze stroną internetową producenta. Na tej stronie użytkownicy mogą tworzyć, modyfikować i umieszczać przepisy, które są pobierane do urządzenia dzięki API. Istnieje możliwość zapisania pobranego przepisu w bazie danych. Przepisy w serwisie internetowym są zatwierdzane przez administrację.

### **2.2.2 Format przepisu i bazy danych**

Przepis jest plikiem w formacie JSON, natomiast baza danych mieści się na karcie Micro-SD. W każdym z przepisów zawarte są informacje:

1. Tytuł przepisu, autor, rodzaj: zupa dla jednej osoby, dla dwóch itd.
2. Rodzaje składników, ich rozmieszczenie w pojemnikach oraz ilość.
3. Rodzaje i ilość przypraw.
4. Czas krojenia każdego ze składników w pojemniku
5. Czas gotowania ziemniaków/kaszy/makaronu
6. Optymalna temperatura wody.
7. Czas gotowania zupy.
8. Lista czynności do wykonania przez użytkownika.

### **2.2.3 Uszkodzony lub niepoprawny plik**

Jeżeli system nie zdołał poprawnie wczytać przepisu lub przepis zawiera niepoprawne wartości (na przykład ujemny czas gotowania) wtedy na głównym wyświetlaczu ukazuje się komunikat o błędzie.

## **2.3 Wyświetlenie instrukcji uzupełnienia pojemników na składniki**

Użytkownik może zobaczyć instrukcję przygotowywania składników na głównym wyświetlaczu urządzenia. Instrukcja jest generowana na podstawie pliku z przepisem (lub zapisana w pliku przepisu). Instrukcja zawiera takie informacje jak ilość poszczególnych składników, sugerowane miejsce ich rozłożenia. Na wyświetlaczu są podawane komunikaty o błędach czy niewystarczającej ilości składników w pojemnikach (te mogą zostać pominięte).

## **2.4 Sprawdzanie wagi umieszczonych składników**

Każdy z 9 pojemników na składniki zawiera niewielką wagę wbudowaną w spód pojemnika. Dane o wadze składników są wysyłane do głównego komputera, który odpowiada informacją, która jest wyświetlana na wyświetlaczu LCD pojemnika (na przykład: "Włożono 20/30g cebuli").

## **2.5 Krojenie/siekanie składników w pojemnikach**

W środku 5 pojemników na składniki są zamontowane niewielkie ostrza pokrojenia składników na mniejsze kawałki, przykładowo marchwi, cebuli. Każdy z pojemników jest ponumerowany od 1 do 9. Przepis zawiera informację który składnik należy włożyć do którego pojemnika w jakiej ilości. Czas siekania za pomocą ostrzy w dla każdego z pojemników jest określony w przepisie.

## **2.6 Gotowanie wody/zupy oraz opróżnianie brudnej wody**

### **2.6.1 Gotowanie ziemniaków, kaszy, makaronu czy ryżu**

Urządzenie posiada pojemnik na gotowanie ziemniaków, kaszy, makaronu lub ryżu. Pojemnik ten wyposażony jest w dwie grzałki. Po ugotowaniu niezdatna do spożycia woda jest wylewana przewodami do pojemnika na brudną wodę.

### **2.6.2 Gotowanie zupy**

Urządzenie posiada indukcyjny grzejnik wbudowany w stojak na garnek, który podgrzewa zupę w garnku. To ostatni proces przygotowywania zupy, podgrzewane są wszystkie składniki znajdujące się razem w garnku.

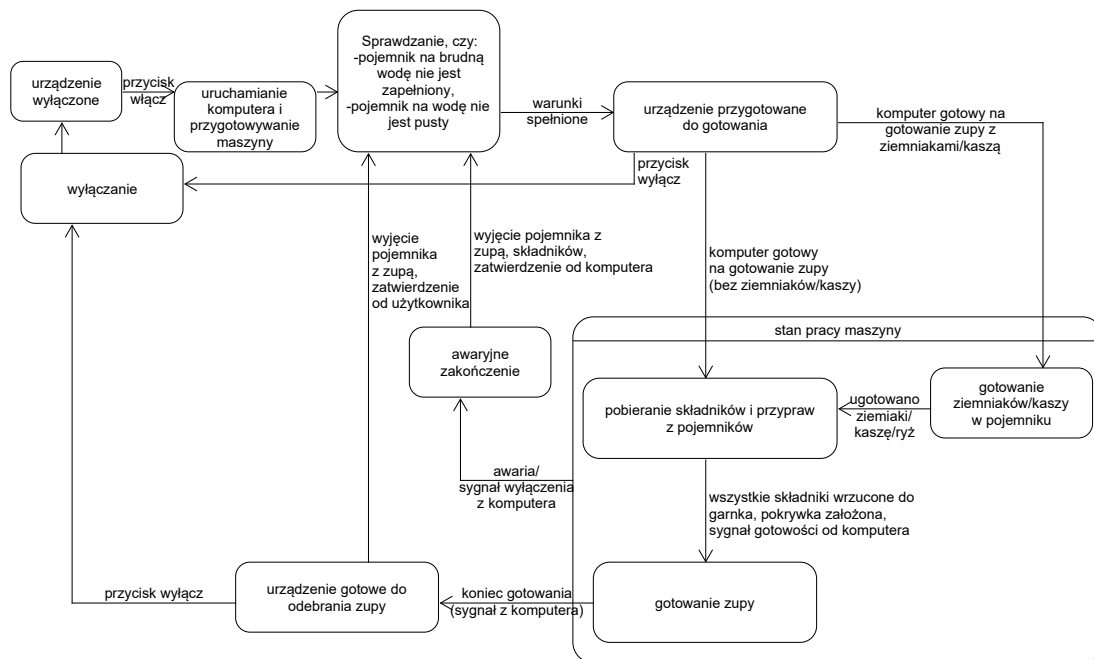
## **2.7 Sygnały dźwiękowe**

Po zakończeniu gotowania zupy urządzenie odtwarza w pętli co około pół minuty dźwięk informujący o zakończeniu procesu gotowania. Dźwięk odtwarza się do momentu zdjęcia garnka z grzejnika. Urządzenie sprawdza obecność garnka za pomocą wagi umieszczonej stojaku na garnek.

## **2.8 Przypomnienie o konieczności umycia pojemników**

Po zakończonym gotowaniu na głównym wyświetlaczu ukazuje się przypomnienie o umyciu garnków oraz pojemników na składniki.

### 3 Diagram stanów urządzenia



#### 3.1 Opis niektórych stanów

**Sprawdzanie czy...** - sprawdzanie warunków określonych do poprawnego rozpoczęcia gotowania: czy zbiornik z wodą posiada odpowiednią ilość wody do gotowania i czy pojemnik na brudną wodę nie jest zapełniony. Maszyna może sprawdzać też inne warunki, np. czy wysuwane pokrywki są w odpowiednim miejscu, czujniki wysyłają odpowiednie sygnały. Jeżeli te warunki nie są spełnione, urządzenie pozostaje w tym stanie i informuje o tym. Po włożeniu pojemnika, warunki są sprawdzane ponownie i jeżeli są spełnione, maszyna wchodzi do stanu przygotowania do gotowania.

**Urządzenie gotowe do gotowania** - funkcjonowanie urządzenia jest warunkowane przez interfejs (patrz diagram stanów interfejsu).

**Gotowanie ziemniaków/kaszy w pojemniku** - patrz diagram stanów pojemnika do gotowania ziemniaków/kaszy/makaronu.

**Awaryjne zakończenie** - na ekranie wyświetlana jest informacja o nieplanowanym zakończeniu pracy maszyny. Maszyna przechodzi do następnego stanu jeżeli: składniki z pojemników zostaną wyjęte, komputer otrzyma sygnał zatwierdzenia z interfejsu.

**Urządzenie gotowe do odebrania zupy** - na ekranie wyświetlana jest informacja o nieplanowanym zakończeniu pracy maszyny. Maszyna przechodzi do następnego stanu jeżeli komputer otrzyma sygnał zatwierdzenia z interfejsu.

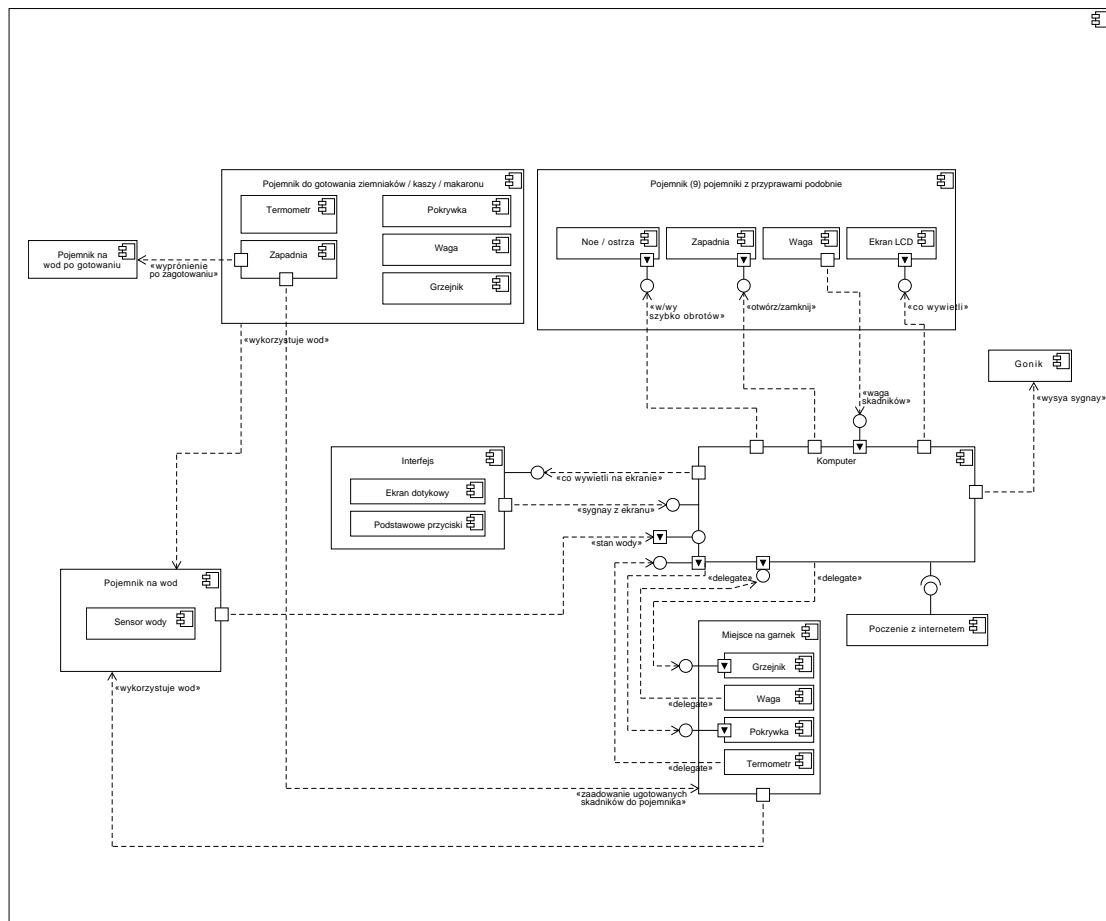


## 4 Komponenty systemu

### 4.1 Spis komponentów

1. Zbiornik na wodę
2. 5 pojemników na składniki z ostrzami
3. 4 pojemniki na składniki (bez ostrzy)
4. 5 pojemników na przyprawy
5. Pojemnik do gotowania ziemniaków/kaszy/makaronu
6. Pojemnik na wodę po gotowaniu
7. Stojak na garnek
8. Komputer - jednostka sterująca
9. Główny interfejs
10. Głośnik
11. Karta sieciowa
12. System przewodów umożliwiający zasilanie

### 4.2 Diagram komponentów



## 4.3 Zbiornik na wodę

### 4.3.1 Spis podzespołów komponentu

1. Plastikowy pojemnik o pojemności 10L
2. Sensor wody - czujnik pływakowy
3. Przetwornik analogowo-cyfrowy połączony z sensorem wody, połączony do komputera jako *slave*.
4. Zawory elektromagnetyczne i rynienki do napełniania wodą innych pojemników
5. Połączenie z komputerem
6. Podłączenie do zasilania

### 4.3.2 Wykorzystanie i relacje z podzespołami

Wykorzystuje czujnik poziomu wody do określania aktualnej objętości wody. Używa zaworów i systemu rynienek do napełniania innych pojemników wykorzystujących wodę.

### 4.3.3 Relacje z innymi komponentami

Pojemnik do gotowania ziemniaków/kaszy/makaronu oraz stojak na garnek wykorzystują wodę z tego komponentu.

### 4.3.4 Relacje z użytkownikiem automatu

Użytkownik uzupełnia pojemnik, jeżeli ten zawiera niewystarczającą ilość wody (informacja podawana na głównym wyświetlaczu automatu).

### 4.3.5 Komunikacja z komputerem

**Przyjmowane polecenia:** rozkaz odczytu objętości wody, polecenie o napełnienie innych pojemników wodą z tego pojemnika.

**Wysyłane dane:** zmierzona objętość wody w pojemniku, otwarte/zamknięte zawory.

### 4.3.6 Awarie i sytuacje wyjątkowe

#### 1. Brak wody

Brak wody w pojemniku nie jest sytuacją krytyczną, ale uniemożliwia uruchomienie gotowania. W przypadku braku wody w zbiorniku użytkownik jest o tym informowany, musi uzupełnić wodę w zbiorniku.

#### 2. Uszkodzenie zaworów

W wyniku uszkodzenia zaworów elektromagnetycznych nie ma możliwości napełnienia wodą innych pojemników. Komputer w takiej sytuacji powinien wyświetlić informację o uszkodzeniu zaworów. W najgorszym przypadku awarii zaworów komputer "nie zauważy" awarii zaworów, ale w powodu braku/nadmiaru wody w innych pojemnikach wyświetli informacje o nieprawidłowym działaniu automatu. Automat należy oddać do serwisu.

### 3. Uszkodzenie przewodów

W przypadku uszkodzenia przewodów zasilających komponent czy uszkodzenia połączenia z komputerem automat musi być oddany do serwisu.

## 4.4 Pojemniki na składniki z ostrzami

### 4.4.1 Spis podzespołów komponentu

Każdy z 5 pojemników z ostrzami zawiera:

1. Metalowy nierdzewny otwarty z góry pojemnik  $10\text{cm} \times 7\text{cm} \times 10\text{cm}$
2. Górna przykrywka z akrylu
3. Serwomechanizmy wysuwające podstawę pojemnika, zamykające pojemnik przykrywką
4. Nierdzewne ostrza
5. Silnik elektryczny - obracający ostrza, moc 500W
6. Wysuwana podstawa
7. Waga z czujnikiem tensometrycznym, zakres miary ciężaru 0-2kg
8. Przetwornik analogowo-cyfrowy do wagi, podłączony z komputerem jako *slave*
9. Niewielki wyświetlacz LCD 2x16 znaków
10. Połączenie z komputerem
11. Podłączenie do zasilania za pomocą wtyczki

### 4.4.2 Wykorzystanie i relacje z podzespołami

Waga jest wykorzystywana do kontrolowania ilości składników. Ostrza są używane do siekania składników na mniejsze części. Akrylowa przykrywka jest zamykana i unieruchamiana na czas siekania składników. Podstawa pojemnika jest wsuwana po procesie siekania, tak aby wszystkie składniki spadły do garnka pod spodem. Wyświetlacz LCD na frontowej ścianie wyświetla informacje o wadze umieszczonych składników.

### 4.4.3 Relacje z innymi komponentami

Przetworzone składniki są usuwane z pojemników dzięki wsuwanej podstawie i trafiają do garnka stojącego na stojaku, w którym rozpocznie się gotowanie.

### 4.4.4 Relacje z użytkownikiem automatu

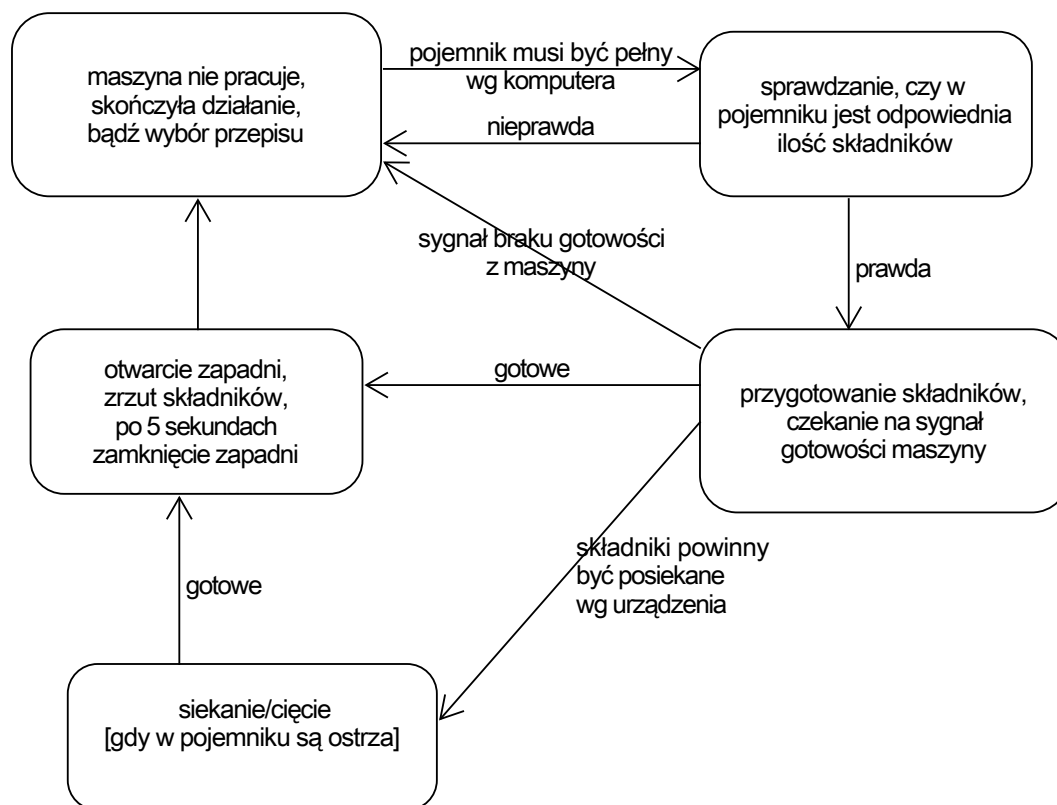
Użytkownik uzupełnia pojemnik odpowiednimi składnikami według instrukcji na ekranie głównym. Po procesie gotowania użytkownik wyjmuje cały pojemnik, usuwa z niego resztki składników i myje przed kolejnym użyciem automatu.

#### 4.4.5 Komunikacja z komputerem

**Przyjmowane polecenia:** rozkaz odczytu wagi składników, rozkaz wyświetlenia informacji na ekranie LCD pojemnika, otwarcie/zamknięcie górnej przykrywki, wsunięcie/wysunięcie podstawy, uruchomienie/zatrzymanie ostrzy.

**Wysyłane dane:** otwarty/zamknięty pojemnik, zmierzona waga składników we wnętrzu pojemnika.

#### 4.4.6 Diagram stanów



#### 4.4.7 Awarie i sytuacje wyjątkowe

##### 1. Uszkodzone ostrza/niedziałający silnik

System nie posiada czujników określających uszkodzenie silnika/ostrzy w pojemniku. Jeżeli składniki nie zostaną pokrojone to spadną całe do garnka.

##### 2. Uszkodzenie systemu wysuwania blokady przykrywki

W wyniku uszkodzenia mechanizmu zamknięcia pojemnika zamknięcie zostaje odblokowane, w miarę możliwości otwarte. Komputer dostaje informacje o niezamkniętym pojemniku i wstrzymuje działanie automatu do momentu naprawienia.

##### 3. Awaria wagi

Gdy nastąpi awaria wagi komputer nie otrzyma informacji o wadze składników w pojemniku. Zostanie wyświetlone ostrzeżenie na głównym wyświetlaczu. Proces gotowania zupy może być kontynuowany.

#### 4. Uszkodzenie mechanizmu wysuwania podstawy

W wyniku uszkodzenia mechanizmu otwierania spodu pojemnika podstawa zostaje wsunięta, jeżeli jest to możliwe. Komputer dostaje informacje o usterce.

#### 5. Uszkodzenie wyświetlacza

Ta usterka nie wpływa znacząco na proces użytkowania automatu.

#### 6. Uszkodzenie przewodów

W przypadku uszkodzenia przewodów zasilających komponent czy uszkodzenia połączenia z komputerem automat musi być oddany do serwisu.

### 4.5 Pojemniki na składniki (bez ostrzy)

#### 4.5.1 Spis podzespołów komponentu

Każdy z 5 pojemników (bez ostrzy), podobnie jak pojemniki z ostrzami, zawiera:

1. Metalowy nierdzewny otwarty z góry pojemnik  $10\text{cm} \times 7\text{cm} \times 10\text{cm}$
2. Górna przykrywka z akrylu
3. Serwomechanizmy wysuwające podstawę pojemnika, zamykające pojemnik przykrywką
4. Wysuwana podstawa
5. Waga z czujnikiem tensometrycznym, zakres miary ciężaru 0-4kg
6. Przetworniki analogowo-cyfrowe, podłączone z komputerem jako *slave*, współpracujące z termometrem i wagą
7. Niewielki wyświetlacz LCD 2x16 znaków
8. Połączenie z komputerem
9. Podłączenie do zasilania za pomocą wtyczki

#### 4.5.2 Wykorzystanie i relacje z podzespołami

Waga jest wykorzystywana do kontrolowania ilości składników. Akrylowa przykrywka jest zamykana i unieruchamiana na czas siekania składników. Wsuwana podłoga jest aby wszystkie składniki spadły do garnka pod spodem przed rozpoczęciem procesu gotowania. Wyświetlacz LCD na frontowej ścianie wyświetla informacje o wadze umieszczonych składników.

#### 4.5.3 Relacje z innymi komponentami

Składniki są usuwane z pojemników dzięki wsuwanej podstawie i trafiają do garnka stojącego na stojaku, w którym rozpocznie się gotowanie.

#### 4.5.4 Relacje z użytkownikiem automatu

Użytkownik uzupełnia pojemnik odpowiednimi składnikami według instrukcji na ekranie głównym. Po procesie gotowania użytkownik wyjmuje cały pojemnik, usuwa z niego resztki składników i myje przed kolejnym użyciem automatu.

#### 4.5.5 Komunikacja z komputerem

**Przyjmowane polecenia:** rozkaz odczytu wagi składników, rozkaz wyświetlenia informacji na ekranie LCD pojemnika, otwarcie/zamknięcie górnej przykrywki, wsunięcie/wysunięcie podstawy.

**Wysyłane dane:** otwarty/zamknięty pojemnik, zmierzona waga składników wewnątrz pojemnika.

#### 4.5.6 Diagram stanów

*Diagram stanów taki sam, jak dla pojemnika na składniki z ostrzami (z wyłączeniem ostrzy).*

#### 4.5.7 Awarie i sytuacje wyjątkowe

*Opis awarii i sytuacji wyjątkowych taki sam jak dla pojemnika na składniki z ostrzami (z wyłączaniem ostrzy).*

### 4.6 Pojemniki na przyprawy

#### 4.6.1 Spis podzespołów komponentu

Każdy z 5 pojemników na przyprawy zawiera:

1. Metalowy nierdzewny otwarty z góry pojemnik  $5\text{cm} \times 5\text{cm} \times 7\text{cm}$
2. Serwomechanizmy wysuwające podstawę pojemnika, zamykające pojemnik przykrywką
3. Wsuwana podstawa
4. Waga - czujnik tensometryczny o zakresie miary ciężaru 0-1kg
5. Przetworniki analogowo-cyfrowe, podłączony z komputerem jako *slave*, współpracujące termometrem i wagą
6. Połączenie z komputerem
7. Podłączenie do zasilania za pomocą wtyczki

#### 4.6.2 Wykorzystanie i relacje z podzespołami

Waga jest wykorzystywana do kontrolowania ilości przypraw. Celem wsuwanej podstawy jest aby wszystkie składniki spadły do garnka pod spodem przed rozpoczęciem procesu gotowania.

#### 4.6.3 Relacje z innymi komponentami

Przyprawy zrzucone pojemnika dzięki wsuwanej podstawie i trafiają do garnka stojącego na stojaku, w którym rozpocznie się gotowanie zupy.

#### 4.6.4 Relacje z użytkownikiem automatu

Użytkownik uzupełnia pojemnik odpowiednimi przyprawami według instrukcji na ekranie głównym. Po procesie gotowania zalecane jest aby użytkownik wyczyścił pudełko.

#### 4.6.5 Komunikacja z komputerem

**Przyjmowane polecenia:** rozkaz odczytu wagi składników, wsunięcie/wysunięcie podstawy.

**Wysyłane dane:** zmierzona waga przypraw wewnątrz pojemnika.

#### 4.6.6 Diagram stanów

*Diagram stanów taki sam, jak dla pojemnika na składniki z ostrzami (z wyłączeniem ostrzy).*

#### 4.6.7 Awarie i sytuacje wyjątkowe

*Opis awarii i sytuacji wyjątkowych taki sam jak dla pojemnika na składniki z ostrzami (z wyłączaniem ostrzy).*

### 4.7 Pojemnik do gotowania ziemniaków/kaszy/makaronu

#### 4.7.1 Spis podzespołów komponentu

1. Metalowy, nierdzewny garnek przystosowany do gotowania, o pojemności 2L
2. Akrylowa przykrywka - z otworem na wydostanie się pary wodnej
3. Dwie grzałki elektryczne
4. Moduł termometru o zakresie pomiarowym  $-50^{\circ}\text{C}$  do  $290^{\circ}$
5. Waga z czujnikiem tensometrycznym, o zakresie pomiaru 0-5kg
6. Przetworniki analogowo-cyfrowe, połączone z komputerem jako *slave*, współpracujące z grzałką, termometrem i wagą
7. Zawór elektromagnetyczny do spuszczenia wody
8. Zapadnia (na ziemniaki/makaron/kaszę)
9. Nienagrzewające się uchwyty z tworzywa sztucznego (użycie opcjonalne)
10. Połączenie z komputerem
11. Podłączenie do zasilania

#### 4.7.2 Wykorzystanie i relacje z podzespołami

Ma wbudowaną wagę służącą do oszacowania ilości wody przed rozpoczęciem gotowania oraz wagi ziemniaków po włożeniu do pojemnika. Posiada zawory do odlania brudnej wody. Zawiera zapadnię do przeładowania składników do garnka. Za pomocą termometru sprawdza temperaturę wody. Wymaga podłączenia do sieci elektrycznej. Duże zużycie energii ze względu na wykorzystanie grzałek do zagotowania wody.

#### 4.7.3 Relacje z innymi komponentami

Ma połączenie ze zbiornikiem na wodę oraz ze zbiornikiem na wodę po gotowaniu. Jest napełniany wodą ze zbiornika na wodę. Gorącą, niezdatną do spożycia wodę wylewa przewodami do pojemnika na wodę po gotowaniu.

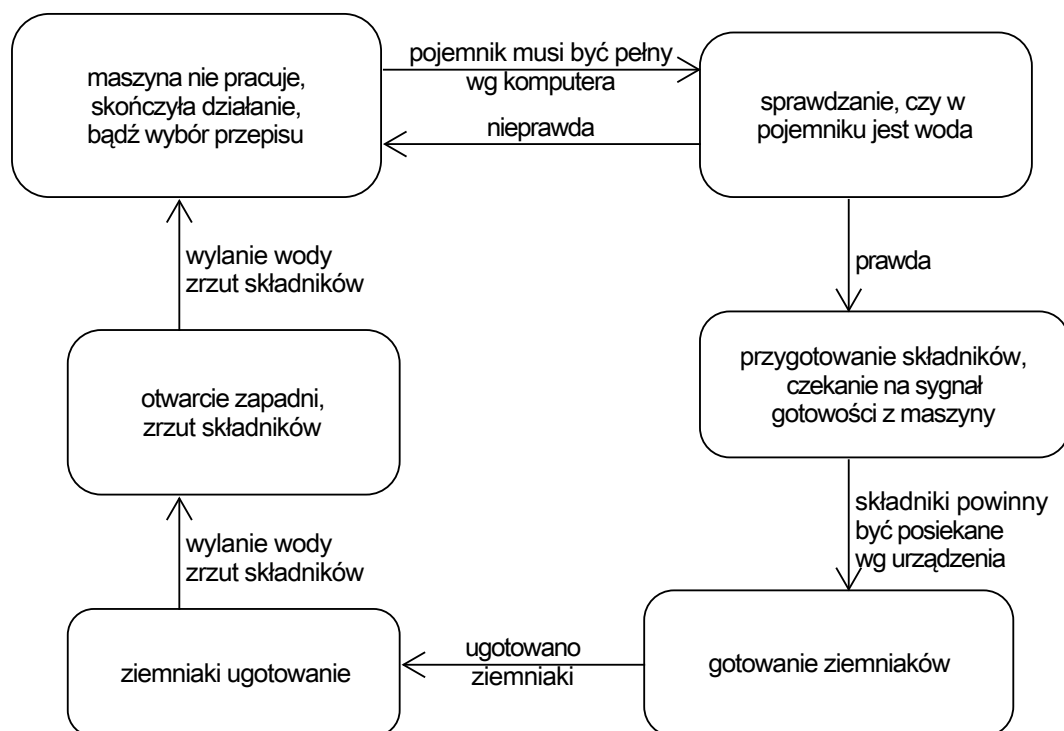
#### 4.7.4 Relacje z użytkownikiem automatu

Użytkownik wkłada do środka odpowiednie składniki np. makaron, obrane ziemniaki.

#### 4.7.5 Komunikacja z komputerem

**Przyjmowane polecenia:** otwórz/zamknij pokrywę, uruchom/wyłącz grzejnik, otwórz/zamknij zapadnię, sprawdź temperaturę wody, sprawdź wagę wody/składników  
**Wysyłane dane:** temperatura wody, waga.

#### 4.7.6 Diagram stanów



#### 4.7.7 Awarie i sytuacje wyjątkowe

- 1. Awaria mechanizmu otwierania zapadni czy kładzenia przykrywki**  
W przypadku awarii mechanizmu kładzenia przykrywki, lub uszkodzenia przykrywki, automat kontynuuje gotowanie wody. Natomiast gdy zapadnia na ugotowane składniki nie działa prawidłowo komputer rozpoznaje problem poprzez pomiar wagi zawartości pojemnika po gotowaniu. Wyświetlany jest błąd, sugerowane jest oddanie automatu do serwisu.
- 2. Nie działające grzałki** Jeżeli grzałki nie działają, to komputer odkrywa ten problem dzięki sprawdzeniu temperatury wody. Wyświetlany jest błąd, sugerowane jest oddanie automatu do serwisu.
- 3. Niesprawny termometr** W momencie gdy moduł termometru jest niesprawny komputer nie otrzymuje odpowiedzi od komponentu na temat temperatury wody. W tym przypadku wyświetlany jest błąd i sugerowane jest oddanie automatu do naprawy w serwisie.



#### 4. Uszkodzenie przewodów

W przypadku uszkodzenia zaworów odprowadzających brudną wodę, komputer dowiaduje się o tym sprawdzając wagę zawartości pojemnika po poleceniu otwarcia zaworów. Jeżeli waga jest nieprawidłowa przerywany jest proces gotowania. Wyświetlany jest komunikat błędu. Należy oddać urządzenie do naprawy.

#### 5. Uszkodzenie przewodów

W przypadku uszkodzenia przewodów zasilających komponent czy uszkodzenia połączenia z komputerem automat musi być oddany do serwisu.

### 4.8 Pojemnik na wodę po gotowaniu

#### 4.8.1 Spis podzespołów komponentu

1. Plastikowy pojemnik o pojemności 9L
2. Sensor wody - czujnik pływakowy
3. Przetwornik analogowo-cyfrowy, podłączony z komputerem jako *slave*
4. Połączenie z komputerem
5. Podłączenie do zasilania

#### 4.8.2 Wykorzystanie i relacje z podzespołami

Pojemnik zawiera prosty sensor wody umieszczony w górnej części. Jeżeli pojemnik jest prawie pełny sensor to wykryje i będzie w stanie poinformować o tym komputer główny automatu.

#### 4.8.3 Relacje z innymi komponentami

Do tego pojemnika spływa niezdatna do picia gorąca woda po gotowaniu.

#### 4.8.4 Relacje z użytkownikiem automatu

Użytkownik opróżnia pojemnik, gdy ten jest pełny. Zostanie o tym poinformowany poprzez komunikat na ekranie głównym.

#### 4.8.5 Komunikacja z komputerem

**Przyjmowane polecenia:** rozkaz uruchomienia sensora wody i sprawdzenia poziomu wody.

**Wysyłane dane:** czy woda osiągnęła określony poziom krytyczny.

#### 4.8.6 Awarie i sytuacje wyjątkowe

##### 1. Awaria sensora wody

W przypadku nieprawidłowego działania sensora wody komputer powinien dostać nieprawidłową odpowiedź. Wtedy wyświetlane jest ostrzeżenie o możliwości przepełnienia pojemnika. Użytkownik może kontynuować korzystanie z automatu, ale musi samemu sprawdzać stan napełnienia pojemnika.

## 2. Uszkodzenie przewodów

W przypadku uszkodzenia przewodów zasilających komponent czy uszkodzenia połączenia z komputerem automat musi być oddany do serwisu.

## 4.9 Stojak na garnek

### 4.9.1 Spis podzespołów komponentu

1. Induktor do grzejnika, moc 2300W
2. Przetwornik analogowo cyfrowy do induktora, połączony do komputera jako *slave*
3. Wentylator do grzejnika
4. Waga z czujnikiem tensometrycznym
5. Szklana pokrywka z odpowietrznikiem pary
6. Moduł termometru o zakresie pomiarowym od  $-50^{\circ}\text{C}$  do  $290^{\circ}\text{C}$ , w postaci sondy, przymocowanej do pokrywki
7. Połączenie z komputerem
8. Połączenie do zasilania

### 4.9.2 Wykorzystanie i relacje z podzespołami

Waga służy do sprawdzenia czy na stojaku jest umieszczony garnek. Termometr służy do kontroli temperatury wody, jako że niektóre zupy powinny być gotowane w niewrzącej wodzie. Wszystkie podzespoły są kontrolowane przez komputer główny.

### 4.9.3 Relacje z innymi komponentami

Posiekane składniki oraz przyprawy spadają do garnka na stojaku z pojemników przed rozpoczęciem procesu gotowania. Garnek na stojaku zostaje wypełniony wodą ze zbiornika na wodę.

### 4.9.4 Relacje z użytkownikiem automatu

Użytkownik kładzie garnek przed uruchomieniem urządzenia. Po gotowaniu zdejmuje garnek z zupą. Po opróżnieniu garnka użytkownik myje garnek i ponownie kładzie go na stojak.

### 4.9.5 Komunikacja z komputerem

**Przyjmowane polecenia:** otwórz/zamknij szklaną pokrywkę, uruchom/wyłącz grzejnik indukcyjny, sprawdź czy garnek jest położony na stojaku (waga), sprawdź temperaturę.

**Wysyłane dane:** aktualna temperatura, czy garnek znajduje się na stojaku.

#### 4.9.6 Awarie i sytuacje wyjątkowe

##### 1. Brak położonego garnka na stojaku

Jeżeli użytkownik nie postawił garnka na stojaku, co jest sprawdzane dzięki pobraniu informacji o wadze, automat zatrzymuje pracę i czeka na postawienie garnka.

##### 2. Awaria grzejnika

W przypadku gdy grzejnik nie działa komputer dowiaduje się o tym poprzez analizowanie temperatury. Wyświetla informację o awarii grzejnika. Sugerowane jest oddanie automatu do naprawy.

##### 3. Uszkodzony mechanizm kładzenia przykrywki na garnek, niepołożona przykrywka

Przykrywka na garnku nie jest niezbędna, ale zalecana. Uszkodzony mechanizm nakładania przykrywki na garnek nie uniemożliwia korzystania z automatu, ale inne elementy automatu mogą być narażone na uszkodzenie przez parę wodną.

##### 4. Niesprawny termometr

W momencie gdy moduł termometru jest niesprawny komputer nie otrzymuje odpowiedzi od komponentu na temat temperatury wody. W tym przypadku wyświetlany jest błąd. Może to być przyczyną wygotowania zupy. Zalecana jest naprawa.

##### 5. Uszkodzenie przewodów

W przypadku uszkodzenia przewodów zasilających komponent czy uszkodzenia połączenia z komputerem automat musi być oddany do serwisu.

#### 4.10 Komputer

Opis i działanie komputera jako głównej jednostki obliczeniowej i sterującej znajduje się w osobnym rozdziale.

#### 4.11 Główny interfejs

##### 4.11.1 Spis podzespołów komponentu

1. PDA - TM7000 - Ekran dotykowy, kolorowy LCD,  $800 \times 480$ , działa we współpracy z procesorem Atmel AVR
2. Przycisk Start
3. Przycisk Góra
4. Przycisk Dół
5. Przycisk Wstecz
6. Przycisk Wyłącz/Włącz automat
7. Lampka awaryjna
8. Połączenie z komputerem
9. Połączenie do zasilania

#### 4.11.2 Wykorzystanie i relacje z podzespołami

Przyciski na ekranie służą wysyłaniu sygnałów do komputera. Celem ekranu dotykowego jest ergonomiczność i prostota korzystania z automatu dla użytkownika.

#### 4.11.3 Relacje z innymi komponentami

Interfejs nie ma połączenia z innymi komponentami, oprócz komputera.

#### 4.11.4 Relacje z użytkownikiem automatu

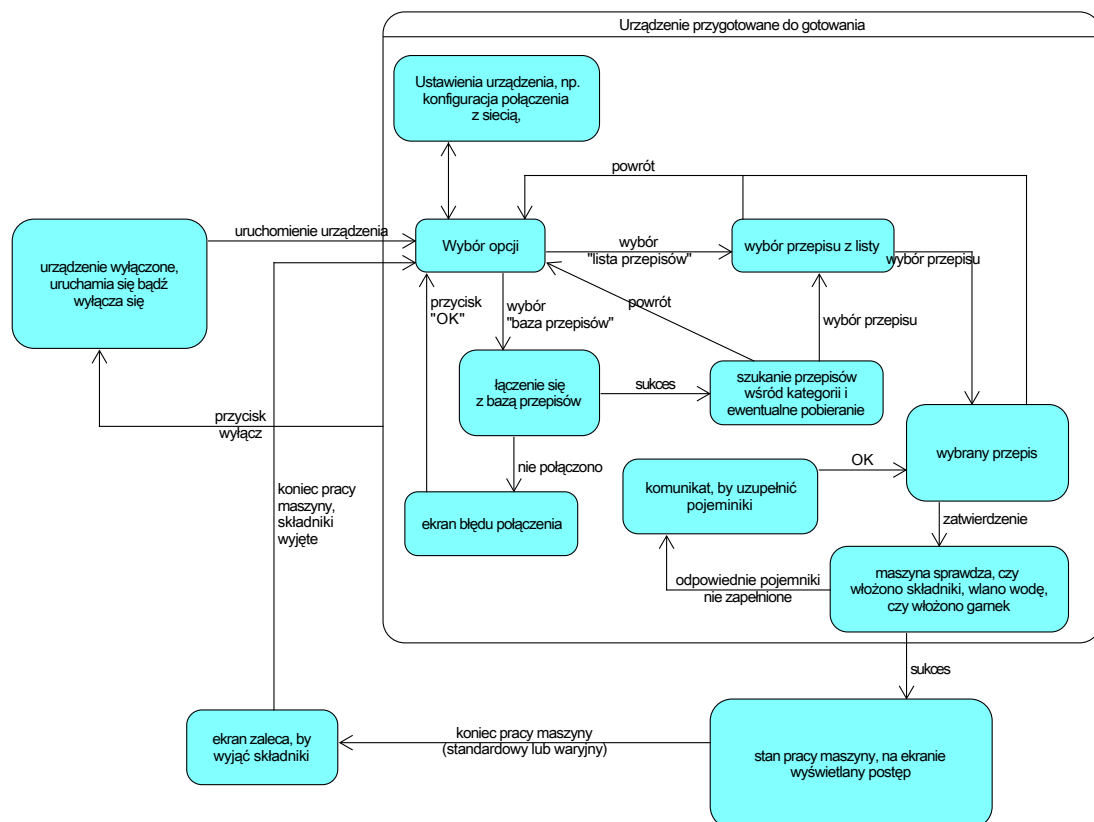
Użytkownik uruchamia automat za pomocą przycisku włącz/wyłącz. Użytkownik przegląda i wybiera przepis za pomocą przycisków i ekranu dotykowego. Użytkownik kieruje się instrukcjami wyświetlanymi na ekranie.

#### 4.11.5 Komunikacja z komputerem

Przyjmowane polecenia: co wyświetlić na ekranie.

Wysyłane dane: sygnały z interfejsu i wybory użytkownika.

#### 4.11.6 Diagram stanów



Opis niektórych stanów:

- **Urządzenie wyłączone, uruchamia się bądź wyłącza się** - ekran dotykowy jest zablokowany, po uruchomieniu komputera, przechodzi w stan wyboru opcji
- **Wybór opcji** - na ekranie dotykowym wyświetlają się następujące opcje: *lista przepisów*, *internetowa baza przepisów*, *ustawienia i konfiguracja*, *wyłącz urządzenie*, wyświetlają się także ostrzeżenia, np. *brak wody w pojemniku*, *pojemniki na brudną wodę zapełnione*

- **Ustawienia urządzenia...** - na ekranie dotykowym wyświetlają się ustawienia urządzenia. Są to m.in.: *Połączenie Wi-Fi, Ustawienia ekranu, Ustawienia daty i godziny*.
- **Wybór przepisu z listy** - maszyna ładuje przepisy z karty SD. Listę można przesuwać oraz wybierać z niej przepisy. Można zmieniać przepisy przyciskami góra/dół. Można także szukać przepis wg. nazwy (za pomocą uproszczonej klawiatury na ekranie)
- **Szukanie przepisów wśród kategorii i ewentualne pobieranie** - po poprawnym połączeniu się z bazą internetową, można szukać przepisy na zupy wg. kategorii, wyświetlać informacje w nich zawarte oraz pobierać do pamięci urządzenia.
- **Wybrany przepis** - wyświetla się przepis i informacje o nim (m.in. składniki, czas gotowania). Można wrócić do poprzedniej listy, rozpocząć przygotowanie do gotowania, bądź usunąć przepis z listy.
- **Maszyna sprawdza czy włożono składniki...** - sprawdzanie, czy maszyna jest gotowa na rozpoczęcie gotowania
- **Stan pracy maszyny** - ekran nie ma możliwości interakcji z użytkownikiem, na ekranie wyświetlany jest postęp. Możliwe jest awaryjne zakończenie pracy, przez dwukrotne wcisnięcie przycisku "wyłącz".
- **Ekran zaleca, by wyjąć składniki** - koniec gotowania, interfejs przechodzi do stanu "wybór opcji", gdy garnek z zupą zostanie wyjęty lub zostanie naciśnięty odpowiedni przycis na ekranie.

#### 4.11.7 Awaryjne i sytuacje wyjątkowe

1. **Brak sygnału z ekranu dotykowego**  
wyswietla się informacja o braku sygnału z wyświetlacza dotykowego. Zalecane oddanie maszyny do serwisu.
2. **Brak sygnału z przycisku**  
wyswietla się informacja o braku sygnału z przycisku. Zalecane oddanie maszyny do serwisu.

### 4.12 Głośnik

#### 4.12.1 Spis podzespołów komponentu

1. Głośnik
2. Karta dźwiękowa
3. Połączenie z komputerem
4. Połączenie do zasilania

#### 4.12.2 Wykorzystanie i relacje z podzespołami

Karta dźwiękowa to obowiązkowy element głośnika. Posiada wbudowaną prostą melodię. Jest połączony z komputerem oraz jest połączony do zasilania.

#### 4.12.3 Relacje z innymi komponentami

Głośnik nie ma połączenia z innymi komponentami, oprócz komputera.

#### 4.12.4 Relacje z użytkownikiem automatu

Użytkownik słyszy sygnał zakończenia gotowania.

#### 4.12.5 Komunikacja z komputerem

**Przyjmowane polecenia:** uruchom dźwięk.

**Wysyłane dane:** brak.

#### 4.12.6 Awarie i sytuacje wyjątkowe

##### 1. Uszkodzenie głośnika lub karty dźwiękowej

Ta usterka nie wpływa bardzo na działanie automatu. Użytkownik nie zostanie poinformowany dźwiękowo o skończeniu gotowania.

## 5 Komputer

### 5.1 Specyfikacja komputera

Komputerem (jednostką centralną) systemu wbudowanego jest mikrokontroler Atmel AVR, komunikujący się z urządzeniami za pomocą magistrali, działającej w standardzie I<sup>2</sup>C (konkretnie TWI).

Komputer jest podłączony także do modułu obsługującego Wi-Fi oraz do czytnika kart SD.

Komputer posiada także specjalne wejście/wyjście, pozwalające na debugowanie w razie awarii.

### 5.2 Komunikacja między komputerem a komponentami

Komputer komunikuje się z pozostałymi komponentami protokołem I<sup>2</sup>C, gdzie urządzeniem typu *master* jest komputer, a urządzeniami typu *slave* są czujniki i urządzenia wykonawcze. Każde urządzenie typu *slave* ma określony, ośmiobitowy adres.

## 6 Aplikacja mobilna

### 6.1 Konfiguracja aplikacji

Aplikacja mobilna jest dostępna za darmo na system Android oraz iOS. Użytkownik posiadający automat "sparowuje" z nim aplikację w urządzeniu mobilnym. Ustawia też 8-znakowe hasło, które wymagane jest do uwierzytelnienia.

### 6.2 Zdalne uruchamianie procesu gotowania

Aplikacja mobilna służy przede wszystkim do zdalnego uruchamiania gotowania w urządzeniu. Po zalogowaniu w aplikacji użytkownik może zdalnie uruchomić gotowanie zupy. Można ustawić start gotowania na określoną godzinę lub ustawić opóźnienie np. zacznij gotowanie za 10 minut. Wymagany jest dostęp do internetu.

### **6.3 Edytor przepisów**

Aplikacja posiada także możliwość tworzenia i modyfikacji przepisów a następnie wysyłania na serwer a następnie do automatu w formacie JSON. Można również wysłać przepis do serwisu z przepisami, który po zaakceptowaniu przez administrację będzie widoczny przez wszystkich użytkowników na stronie internetowej.