

1.) Temat projektu: Urządzenie powiadamiające o zalaniu pomieszczenia.

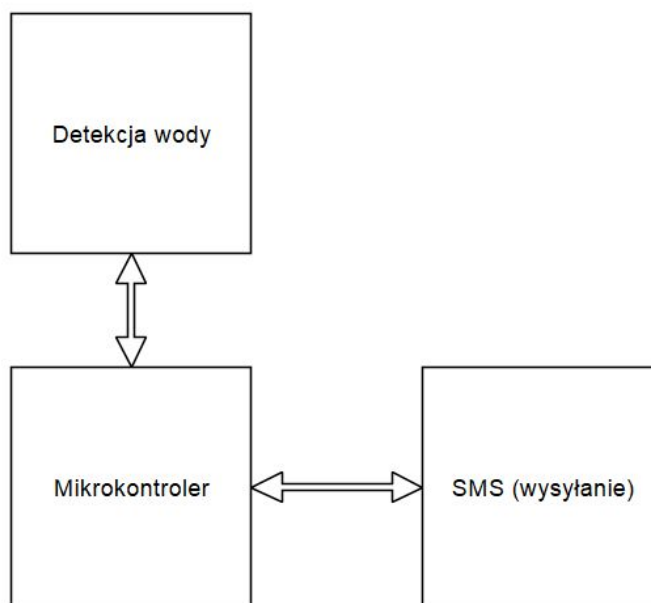
2.) Założenia projektu:

1. Urządzenie mierzy poziom wody w pomieszczeniu
2. Urządzenie wysyła powiadomienie SMS, kiedy wykryte zostanie zalanie pomieszczenia.

3.) Sposoby realizacji założeń projektowych:

- Realizacja założenia *“Urządzenie mierzy poziom wody w pomieszczeniu”* wymaga użycia czujnika potrafiącego wykryć obecność wody. Urządzeniem realizującym to założenie jest czujnik poziomu wody.
- Realizacja założenia *“Urządzenie wysyła powiadomienie SMS, kiedy wykryte zostanie zalanie pomieszczenia.”* wymaga użycia modułu pozwalającego na wysłanie powiadomienia SMS. Urządzeniem realizującym to założenie jest moduł WiFi (wysłanie SMS’a poprzez bramkę SMS) albo modułu GSM (wysłanie SMS’a bezpośrednio).

4.) Schemat blokowy/ideowy



Rys. 1.0 -Schemat blokowy projektu. Elementy funkcjonalne: Detekcja wody, SMS (wysyłanie)

5.) Analiza elementu funkcjonalnego - SMS (wysyłanie)

Wysyłanie SMS może być zrealizowane poprzez WiFi lub GSM.

Analiza - GSM

Użycie modułu GSM do wysyłania SMS byłoby jak najbardziej działającym rozwiązaniem, jednak nieoptymalnym cenowo co widać w dalszej części opracowania.

Porównanie parametrów modułów GSM znajduje się w *Tabela 1.0*.



	Moduł GSM GPRS SIM SIM800L	Moduł GSM GPRS SIM900A
Cena	~22zł	~84zł
Wymiary	23 x 25 mm	50 x 48 mm
Napięcie zasilania	3.7V - 4.2V	4V - 5.2V
		

Tabela 1.0 - Porównanie modułów GSM

Cena modułu GSM zaczyna się od ~22 zł co jak zostanie pokazane w dalszej części analizy jest ceną, która znacznie przekracza cenę rozwiązań wykorzystujących WiFi (bramkę SMS) do wysyłania SMS.

Dodatkowo wybranie rozwiązania opartego na GSM wymagałoby dokupienie dodatkowego mikrokontrolera (dodatkowy koszt), ponieważ moduły pokazane w *Tabela 1.0* nie mają możliwości obsługi czujnika wody (brak wejść analogowych).

Analiza - WiFi

Rozwiązanie opierające się na użyciu WiFi jest bardziej optymalne w porównaniu do rozwiązania opierającego się na GSM, ponieważ istnieje wiele tanich modułów posiadających mikrokontroler z wbudowanym interfejsem WiFi (porównanie parametrów tych modułów znajduje się w *Tabela 1.1*).

Wysyłanie powiadomień SMS odbywać się będzie poprzez bramkę SMS co wiąże się z małym/zerowym kosztem (wiele serwisów oferuje darmową ilość wysłanych SMS'ów na miesiąc).

W dalszej części analizy porównam dostępne moduły widoczne w Tabeli 1.1.




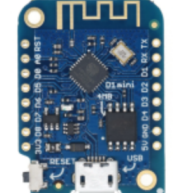

	ESP-WROOM-32 DevKit	NodeMCU v2	NodeMCU v3	Wemos D1 Mini	ESP-01
Cena	~45zł	~35zł	~24zł	~18zł	~10zł
Wymiary	55 x 28 mm	49 x 25 mm	58 x 30 mm	34 x 25 mm	24,8 x 16 mm
Pobór prądu (normal mode; nie robiąc nic)	~80mA	~80mA	~80mA	~80mA	~70mA
Napięcie wejściowe	5V	3,3V	7V - 12V	7V - 12V	3,3V
GPIO	38	10	10	11	2
I2C	tak	tak	tak	tak	nie
Wejścia analogowe	15	1	1	1	-
Flash	16 MB	4 MB	4 MB	4 MB	512 KB
WiFi	BGN HT40	ESP8266	ESP8266-12E	ESP-8266-EX	ESP-8266-EX
Clock Speed	240 MHz	80 MHz / 160 MHz	80 MHz / 160 MHz	80 MHz / 160 MHz	80 MHz / 160 MHz
Złącze	USB Micro-B	USB Micro-B	USB Micro-B	USB Micro-B	brak
					

Tabela 1.1 - Porównanie modułów WiFi

ESP8266-EX microchip pozwala na jednoczesne działanie w trybie "Access Point" i "Access Point Station", to znaczy jest w stanie jednocześnie działać jak punkt dostępowy dla innych urządzeń oraz być połączonym z innym punktem dostępowym.



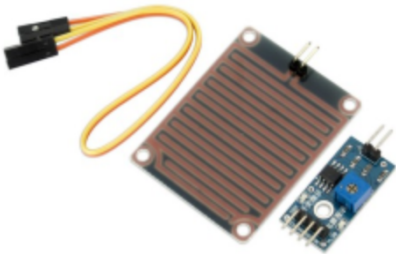
ESP-01, mimo że jest najtańszym i najmniejszym modułem, nie posiada żadnego wejścia analogowego (które jest potrzebne do obsługi czujnika poziomu wody). ESP-01 wymaga także zewnętrznego programatora oraz jest niekompatybilny z płytą stykową, co jest dodatkowym minusem.

ESP-WROOM-32, mimo że jest bardzo dobrym modułem, jego możliwości przekraczają potrzeby projektu (co najmniej 4-krotnie większa pamięć Flash od innych wymienionych modułów, 38 wejść GPIO). Minusem jest także wysoka cena.

NodeMCU v2, NodeMCU v3 oraz Wemos D1 Mini mają podobne parametry (1 wejście analogowe, wystarczająca pamięć Flash, ESP8266 wifi microchip) i są odpowiednie dla tego projektu, jednak spośród nich Wemos D1 Mini ma niższą cenę oraz mniejsze wymiary, co jest zaletą.

6.) Analiza elementu funkcjonalnego - Detekcja wody

Detekcja wody odbywa się z wykorzystaniem czujników (poziomu) wody, których porównanie widoczne jest w *Tabela 1.2.*

	Napięcie zasilania	Obszar detekcji	Złącze	Typ	Cena
**Czujnik poziomu wody #1	3V - 5V	45 x 27 mm	goldpin	analog	~5zł
					
**Czujnik poziomu wody #2	3V - 5V	40 x 16 mm	goldpin	analog	~5zł
					
**Czujnik poziomu wody #3	3V - 5V	54 x 40 mm	goldpin	analog / cyfrowy*	~8zł
					

*Tabela 1.2 - Porównanie czujników wody (**Nie udało mi się znaleźć pełnych nazw czujników)*

Dostępne są 3 czujniki poziomu wody o bardzo podobnej cenie i wymiarach.

Jak widać jedynym czujnikiem który ma wyjście cyfrowe jest czujnik numer #3 jednak jest to spowodowany tym, że *razem z czujnikiem sprzedawany jest komparator napięcia, co powoduje, że można by go połączyć np. z ESP-01.

Czujniki poziomu wody #1 i #2 nie różnią się w zasadzie niczym na pierwszy rzut oka, jednak czujnik #1 ma trochę większy obszar detekcji, a internetowe opinie o czujniku #2 mówią, że szybko się zużywa.

7.) Sposoby realizacji

Biorąc pod uwagę wszystkie wszystkie informacje zawarte w opracowaniu w punkcie 1-6 porównane zostaną trzy sposoby realizacji projektu z wykorzystaniem pasujących do siebie, kompatybilnych elementów (porównanych w obu częściach analizy funkcjonalnej).

Sposób realizacji numer 1 (GSM):

- Moduł GSM GPRS SIM SIM800L
- Czujnik poziomu wody #1
- Mikrokontroler (np. ATmega328)

Ten sposób realizacji pokazuje brak optymalności cenowej rozwiązania opartego na module GSM. Biorąc pod uwagę cenę realizacji (wykluczając nawet cenę mikrokontrolera), która wynosiłaby $\sim 27 \text{ zł} + \text{cena mikrokontrolera}$ można stwierdzić, że realizacja jest nieopłacalna. (w porównaniu do realizacji 2 i 3)

Dużą zaletą tej realizacji jest możliwość wysyłania SMS'ów bez potrzeby bycia w pobliżu punktu dostępowego, jednak biorąc pod uwagę, że projekt ma "powiadamiać o zalaniu pomieszczenia." można stwierdzić, że pomieszczeniem będzie najpewniej pomieszczenie domowe podatne na zalanie (np. kuchnia, piwnica w domu jednorodzinnym), co sprawia, że zakładamy obecność punktu dostępowego.

Sposób realizacji numer 2 (WiFi):

- ESP-01
- Czujnik poziomu wody #3

Ten sposób realizacji skupia się na wyborze najtańszych, kompatybilnych elementów. Realizacja kosztowałaby $\sim 18 \text{ zł}$ co jest przybliżonym kosztem drugiego najtańszego modułu WiFi (Wemos D1 Mini), co jest zaletą. Ma ona jednak szereg wad:

- ESP-01 nie posiada wbudowanego programatora, co oznacza, że musiałby on być dokupiony, zwiększając cenę i jednocześnie usuwając jedyną zaletę jaką ma ta realizacja (niska cena).
- ESP-01 nie jest kompatybilna z płytą stykową co znacznie utrudnia prototypowanie i zmusza do dokupienia odpowiednich kabelków (z końcówką żeńską).

Sposób realizacji numer 3 (WiFi):

- Wemos D1 Mini
- Czujnik poziomu wody #1

Ta realizacja skupia się na wyborze kompatybilnych i rozsądnych cenowo elementów. Wemos D1 Mini jest kompatybilny z płytą stykową (w przeciwieństwie do ESP-01 z realizacji numer 2) oraz jest oczywistym wyborem, biorąc pod uwagę porównanie parametrów w Tabeli 1.1. (głównie w porównaniu z NodeMCU v2 i V3). Wemos D1 Mini posiada jedno wejście analogowe co jest wystarczające.

Dodatkowo Wemos D1 Mini może być programowany poprzez skryptowy język wysokiego poziomu (Python; MicroPython) co może okazać się łatwiejsze od innych metod programowania.

Koszt tej realizacji wyniósłby $\sim 23 \text{ zł}$.

8.) Wybór sposobu realizacji

Biorąc pod uwagę porównanie i uzasadnienie wyboru elementów z przedstawionych trzech sposobów realizacji projektu z punktu 7 opracowania, wybieram realizację numer 3 (Wemos D1 Mini + Czujnik poziomego wody #1).