



# Zestawy laboratoryjne z Raspberry Pi 4

## Wprowadzenie

### *Podstawy Internetu Rzeczy*

Materiał stanowi własność Autora

*i, w szczególności, nie może być rozpowszechniany i udostępniany bez Jego zgody.*

©Wszelkie prawa zastrzeżone.

# O czym będziemy rozmawiać?

Raspberry Pi - Wprowadzenie

Zestaw laboratoryjny z płytą Raspberry Pi 4

Moduł układów peryferyjnych

Układ elektroniczny



Materiał ten zawiera informacje opracowane na podstawie wybranych materiałów źródłowych oraz cytowania dosłowne z tych materiałów.

Spis użytych materiałów źródłowych znajduje się na końcu, w wykazie literatury.

Zachęcam do sięgnięcia po materiały źródłowe w celu poszerzenia wiedzy.

Wszelkie znaki występujące tekście są zastrzeżonymi znakami firmowymi bądź towarowymi ich właścicieli.

# O czym będziemy rozmawiać?

Raspberry Pi - Wprowadzenie

Zestaw laboratoryjny z płytą Raspberry Pi 4

Moduł układów peryferyjnych

Układ elektroniczny

# Co przeczytać najpierw?

- ▶ Strona Raspberry Pi Foundation ([link](#))<sup>[1]</sup> jest podstawowym źródłem informacji.
- ▶ Jako wprowadzenie należy zapoznać się z oficjalnym podręcznikiem **Raspberry Pi Beginner's Guide 4th Edition** ([link](#))<sup>[2]</sup>:  
Proszę przeczytać rozdziały 1, 2, 3 i 5.
- ▶ Wiele informacji można uzyskać na stronie z oficjalną dokumentacją:  
**Raspberry Pi Documentation** ([link](#))<sup>[3]</sup>
- ▶ Więcej bezpłatnych materiałów dostępnych jest na stronie:  
**Books - The MagPi Magazine** ([link](#))<sup>[4]</sup>

# O czym będziemy rozmawiać?

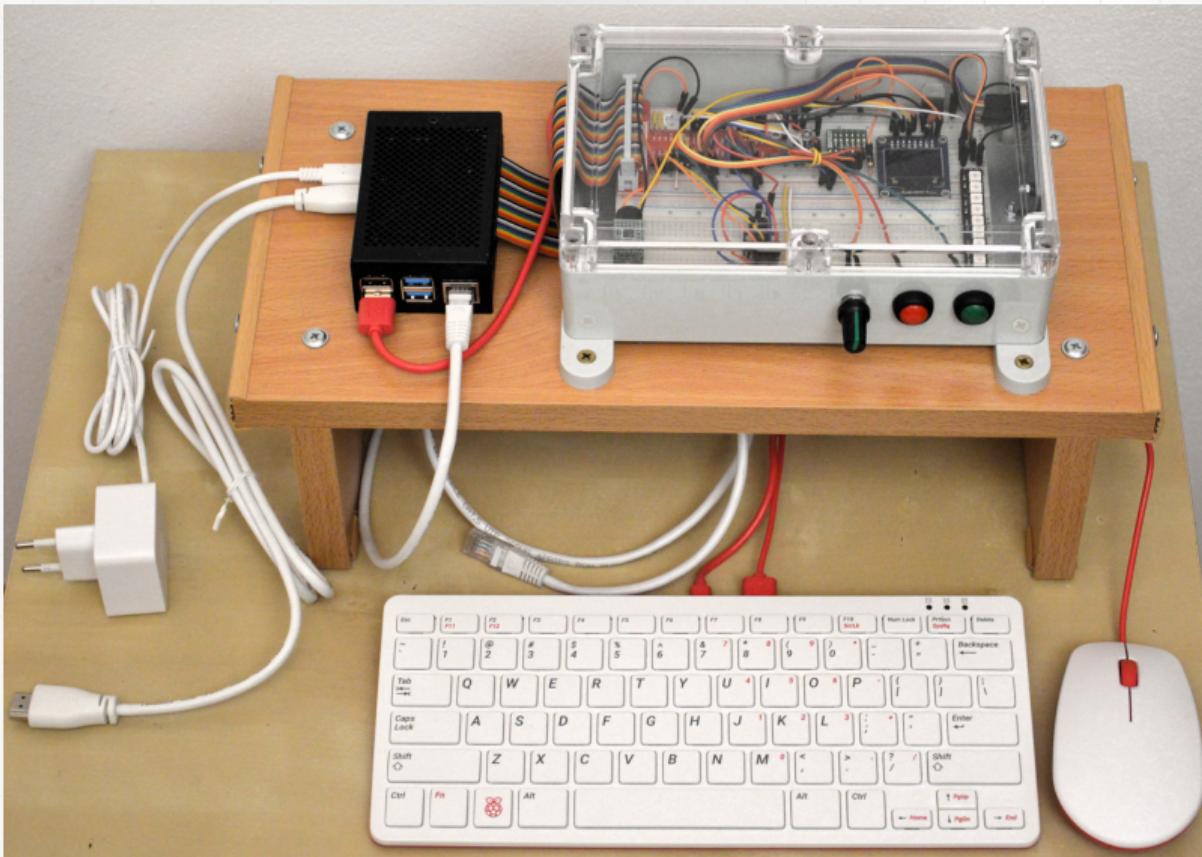
Raspberry Pi - Wprowadzenie

Zestaw laboratoryjny z płytą Raspberry Pi 4

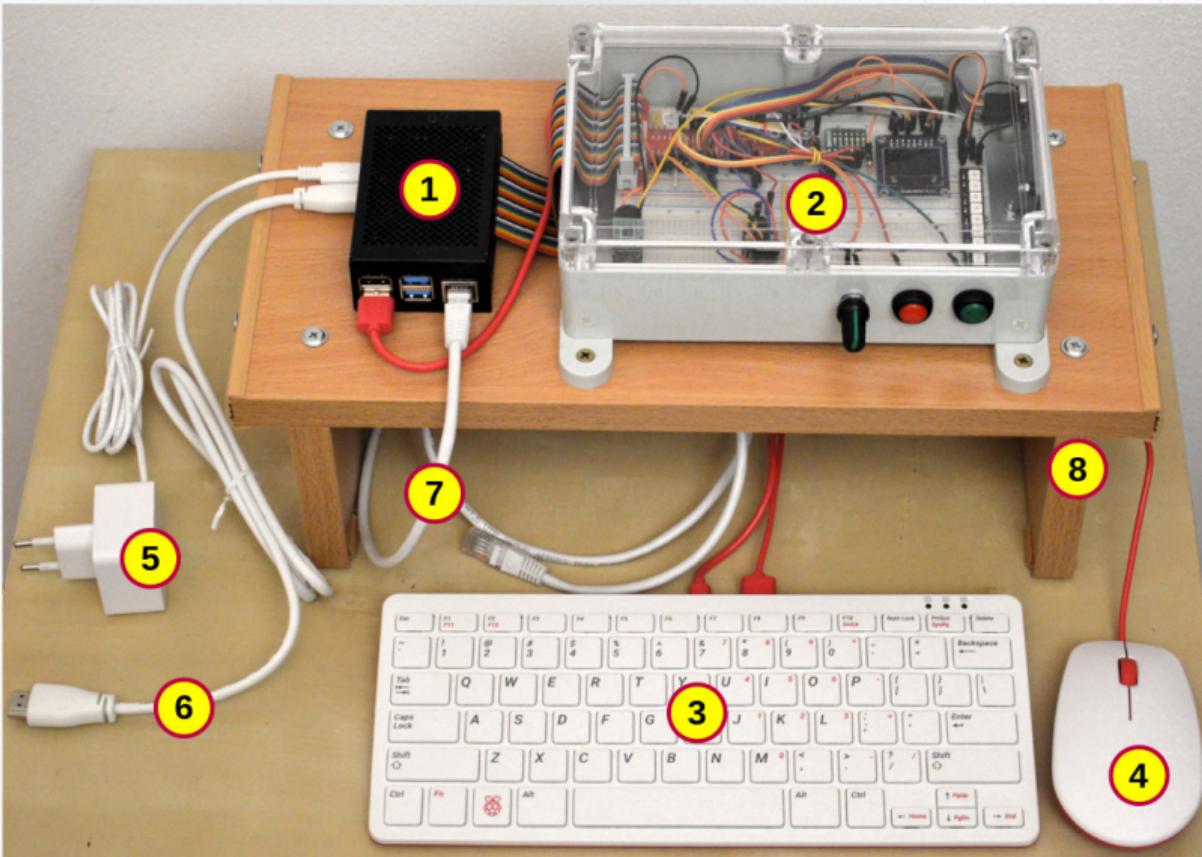
Moduł układów peryferyjnych

Układ elektroniczny

# Zestaw z płytą Raspberry Pi 4



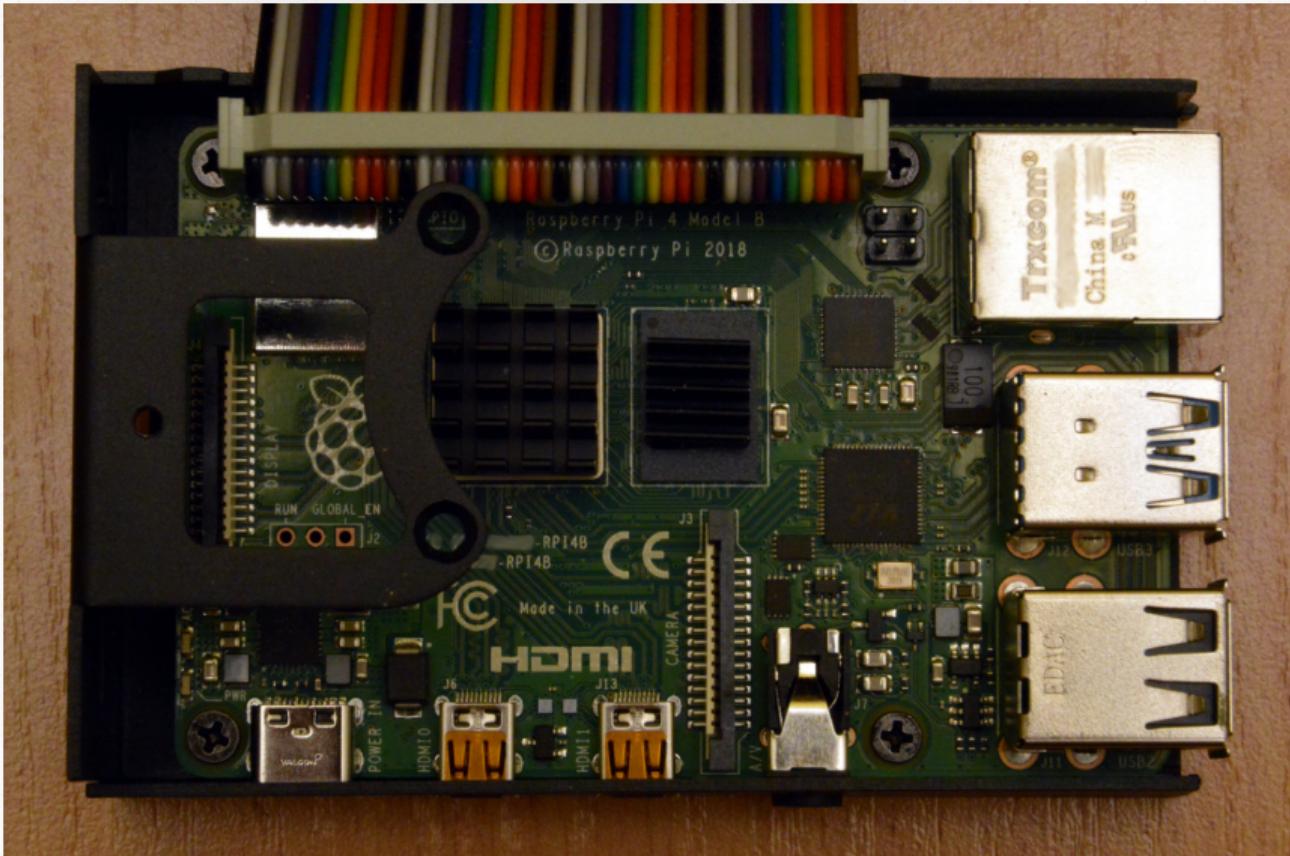
# Zestaw z płytą Raspberry Pi 4



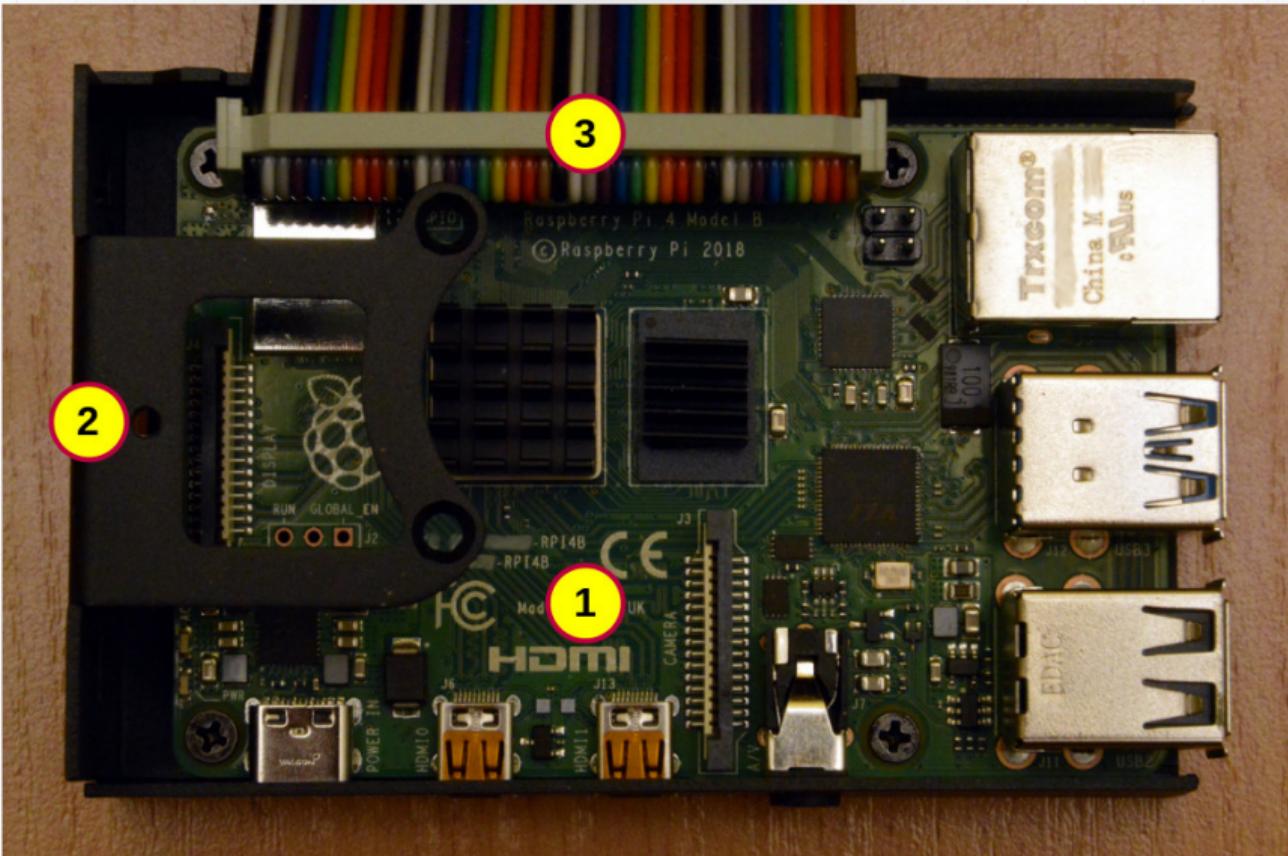
# Zestaw z płytą Raspberry Pi 4

1. Raspberry Pi w obudowie
2. Moduł układów peryferyjnych
3. Klawiatura
4. Mysz podłączona do klawiatury
5. Zasilacz
6. Kabel HDMI
7. Kabel Ethernet z wtyczkami RJ45
8. Stolik zestawu

# Raspberry Pi w obudowie



# Raspberry Pi w obudowie



# Raspberry Pi w obudowie

1. Płytki Raspberry Pi 4B
2. Obudowa płytka
3. Przyłącze do modułu układów peryferyjnych

# O czym będziemy rozmawiać?

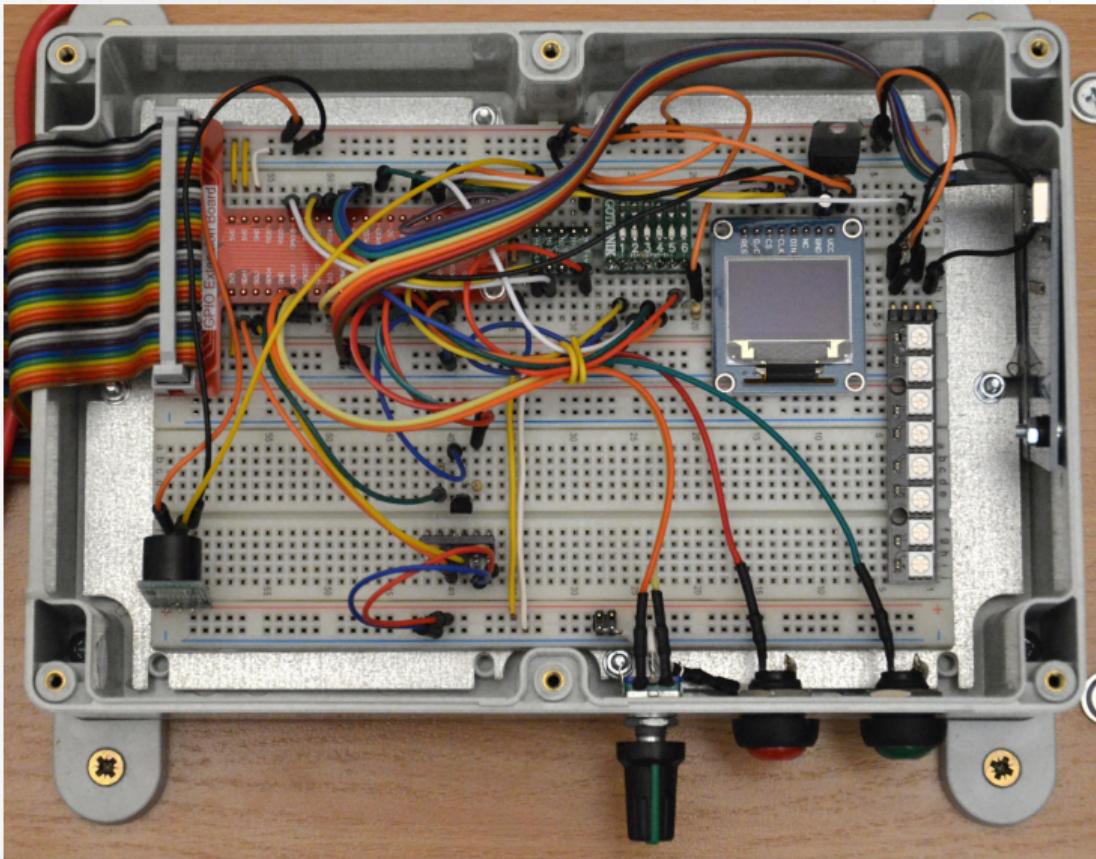
Raspberry Pi - Wprowadzenie

Zestaw laboratoryjny z płytą Raspberry Pi 4

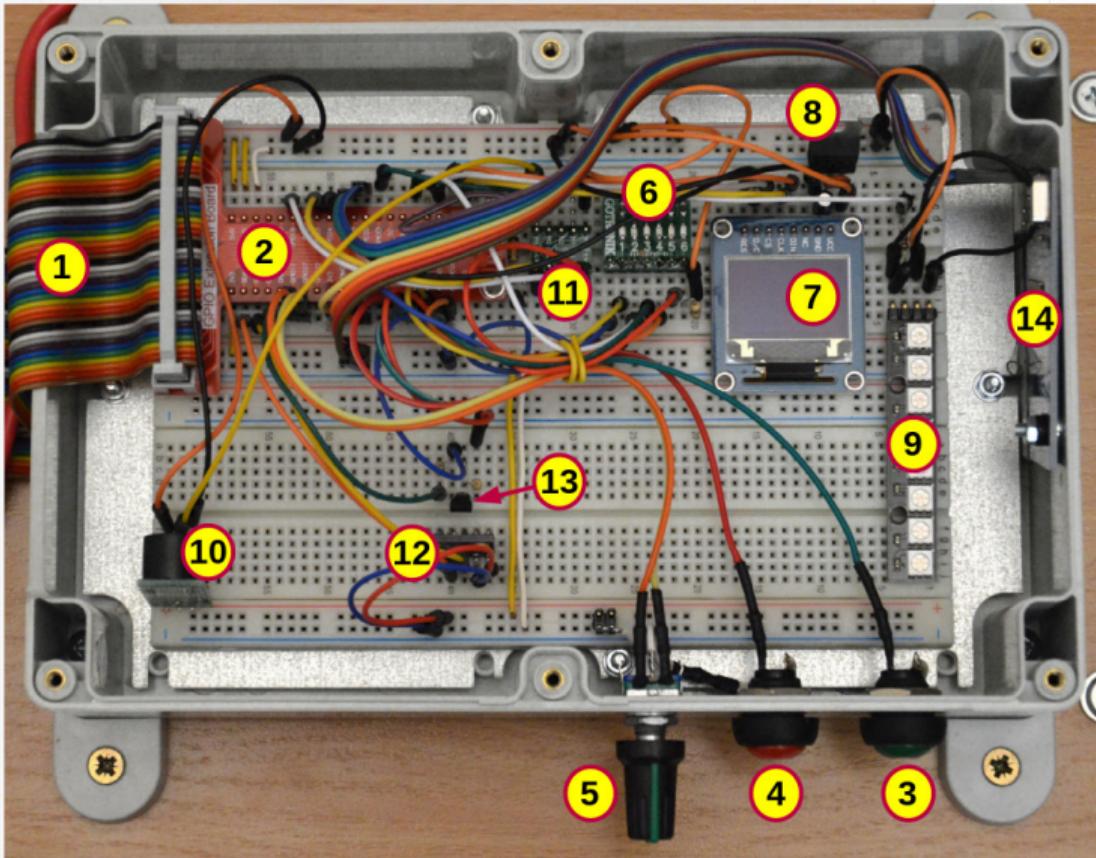
Moduł układów peryferyjnych

Układ elektroniczny

# Moduł układów peryferyjnych



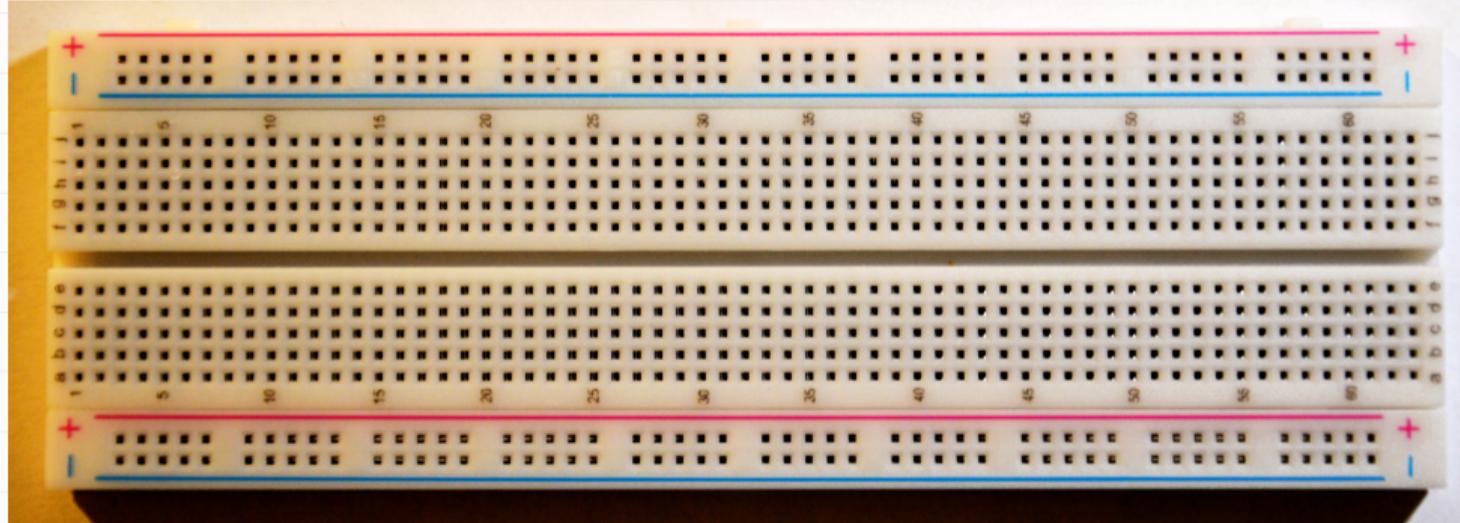
# Moduł układów peryferyjnych



# Moduł układów peryferyjnych

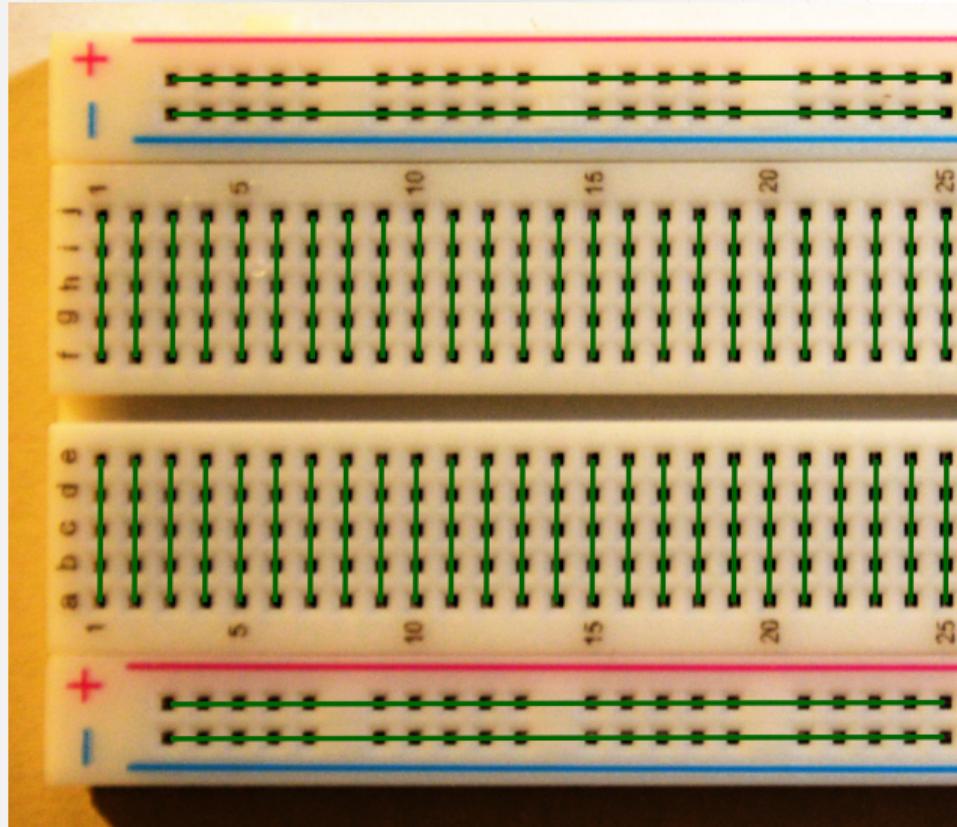
1. Przyłącze do Raspberry Pi 4B
2. Płytką rozszerzeń
3. Przełącznik przyciskany zielony
4. Przełącznik przyciskany czerwony
5. Enkoder
6. Moduł niebieskich diod sygnalizacyjnych
7. Wyświetlacz OLED
8. Stabilizator napięcia 3,3V dla wyświetlacza OLED
9. Linijka programowalnych diod LED RGB WS2812
10. Sygnalizator dźwiękowy - buzzer
11. Konwerter poziomów logicznych dla linijki diod LED RGB oraz sygnalizatora dźwiękowego
12. Moduł z układem BME280 - czujnik temperatury, wilgotności i ciśnienia
13. Czujnik temperatury DS18B20
14. Moduł czytnika kart zbliżeniowych RFID

# Płytki stykowe (moduł peryferiów)

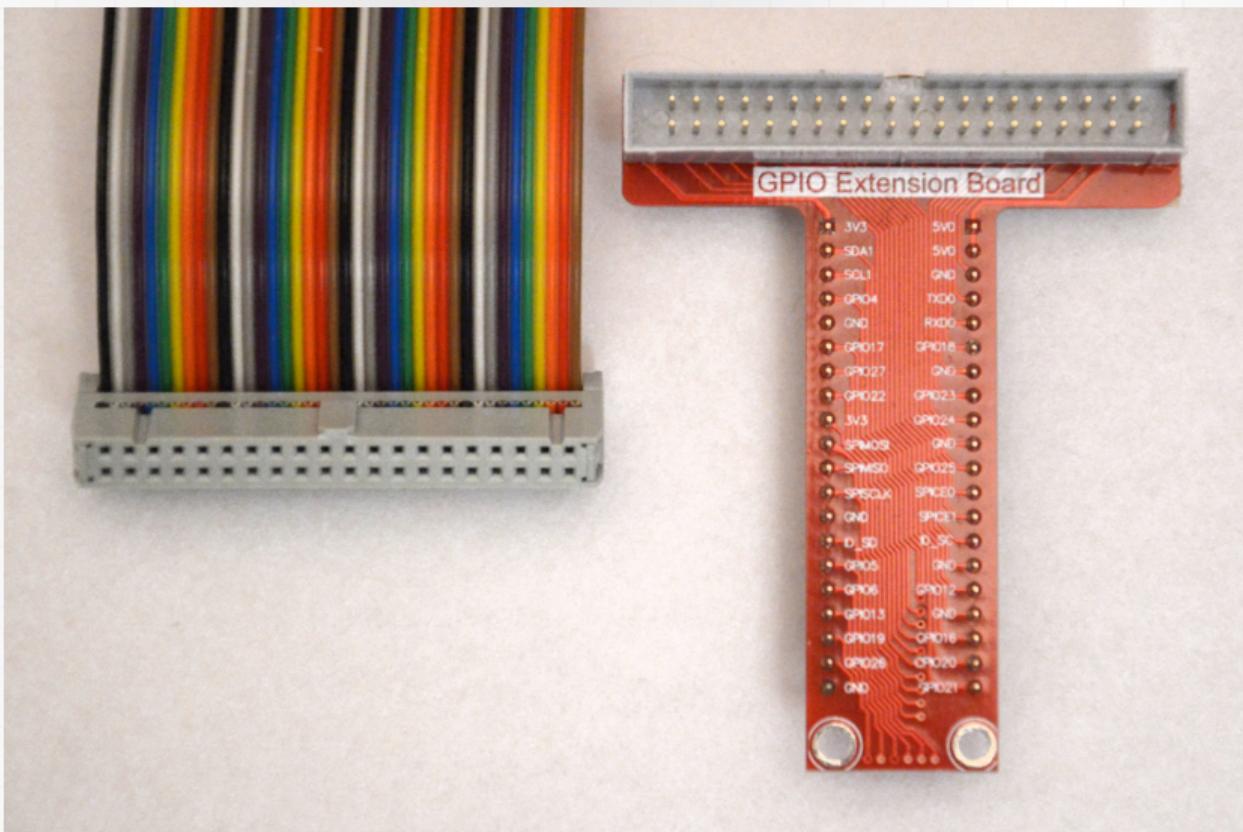


- ▶ Płytki stykowe wykorzystywane są do budowania układów prototypowych (także przez profesjonalistów).
- ▶ Połączenia elektryczne realizowane są poprzez połączenia wewnętrz płytki stykowej (patrz następny slajd) oraz dodatkowe połączenia przewodowe.
- ▶ Elementy obwodu elektronicznego w obudowach do montażu przewlekanego, w większości, mogą być zainstalowane w płytce bezpośrednio. Elementy do montażu powierzchniowego lutuje się najpierw do specjalnych adapterów.

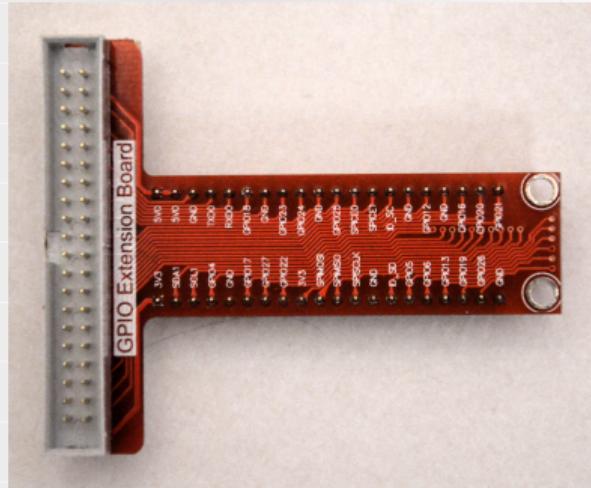
# Połączenia wewnętrz płytki stykowej (zielone linie)



# Płytki rozszerzeń z przyłączem

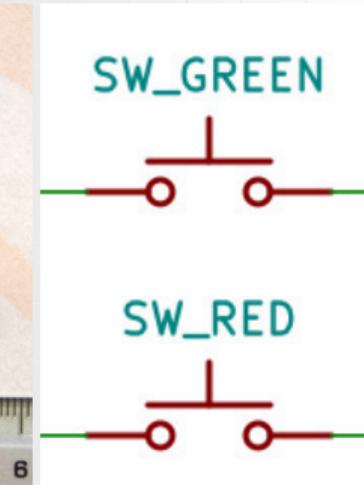


# Płytki rozszerzeń



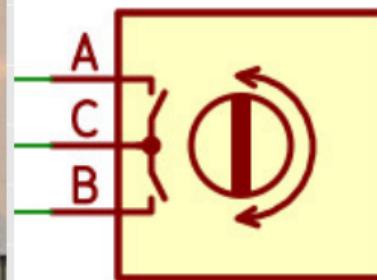
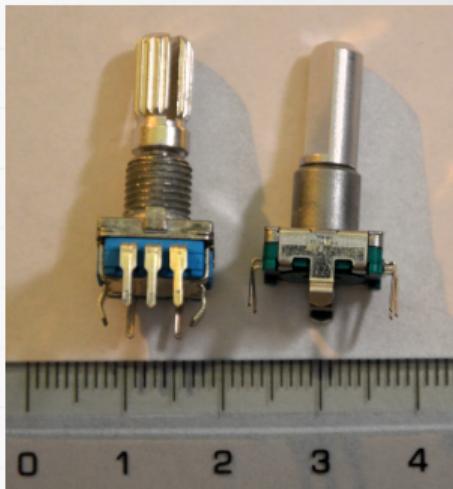
- ▶ Płytki rozszerzeń pozwala łatwo przyłączyć Raspberry Pi do płytki stykowej.
- ▶ Płytki rozszerzeń wykorzystana w układzie laboratoryjnym, ma układ wyprowadzeń identyczny z 40 pinowym złączem Raspberry Pi.
- ▶ Wszystkie wyprowadzenia są opisane podstawowymi funkcjami przypisanymi do poszczególnych pinów, co bardzo ułatwia identyfikację pinów.
- ▶ Płytki rozszerzeń nie zmienia w żaden sposób sygnałów elektrycznych.

# Przełączniki przyciskane



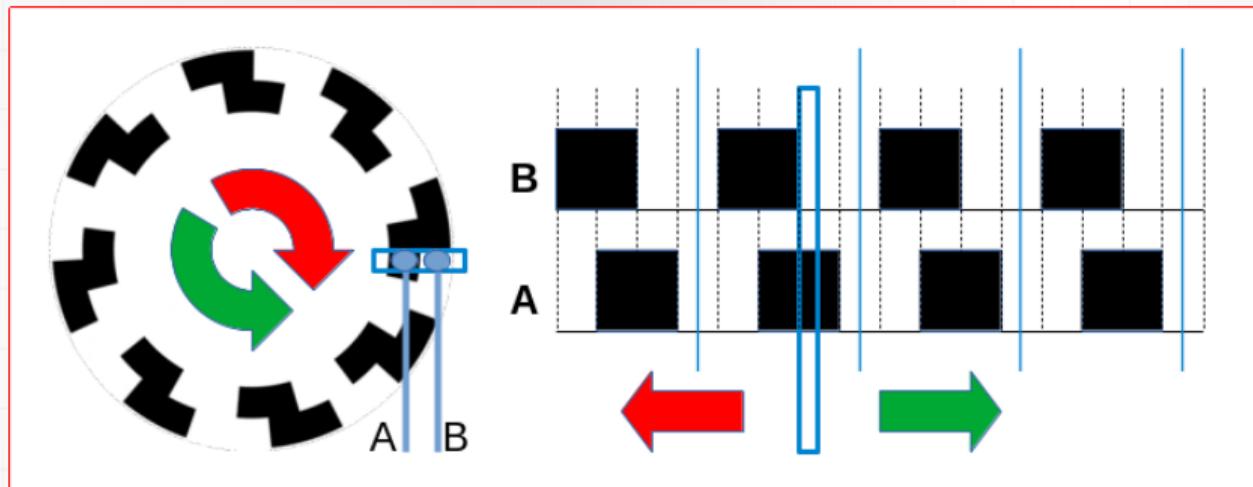
- ▶ Rolą przełącznika jest zamykanie i otwieranie obwodu elektrycznego.
- ▶ Wykorzystane w zestawie przełączniki monostabilne dwuzaciskowe.
- ▶ W stanie spoczynkowym są one normalnie otwarte (przerwa w obwodzie elektrycznym pomiędzy wyprowadzeniami elektrycznymi).
- ▶ Po naciśnięciu przycisku przełącznika obwód zostaje zamknięty (zwarcie w obwodzie elektrycznym pomiędzy wyprowadzeniami elektrycznymi).

# Enkodery kwadraturowe

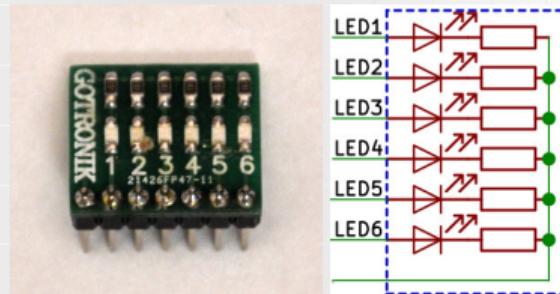


Rotary\_Encoder

# Enkodery kwadraturowe - zasada działania

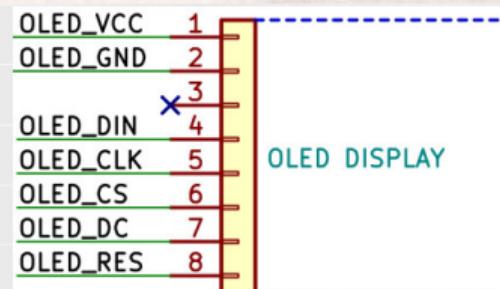
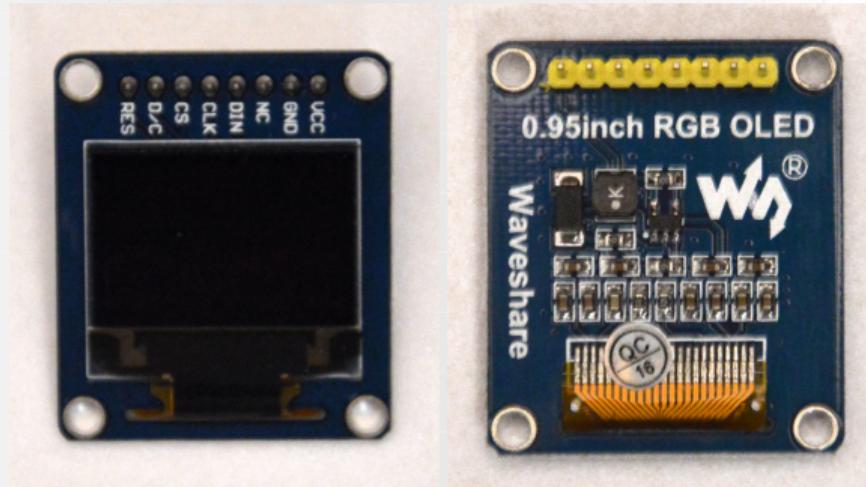


# Moduł niebieskich diod sygnalizacyjnych



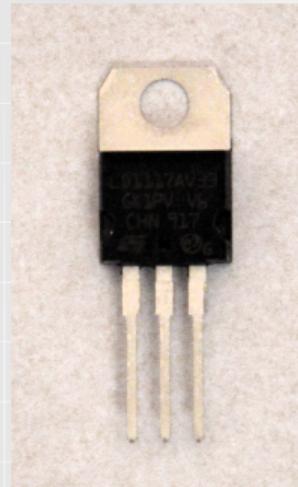
- ▶ Jest to zestaw sześciu diod elektroluminescencyjnych w układzie wspólnej katody na pojedynczej płytce PCB. Diody świecą kolorze **niebieskim**.
- ▶ Diody o numerach od 1 do 4 przyłączone są do płytki Raspberry Pi i są programowo sterowalne.
- ▶ Dioda numer 5 jest wskaźnikiem obecności napięcia 3,3V ze stabilizatora na płytce Raspberry Pi. Jest to napięcie, z którym pracuje układ elektroniczny Raspberry Pi i większość układów peryferyjnych.
- ▶ Dioda numer 6 jest wskaźnikiem obecności napięcia 5V z zasilacza. Jest to napięcie wykorzystywane przez niektóre układy peryferyjne: sygnalizator dźwiękowy (buzzer) i linijkę programowalnych diod LED RGB WS2812. Z napięcia tego korzysta też stabilizator napięcia dostarczający napięcie 3,3V dla wyświetlacza OLED.

# Wyświetlacz OLED



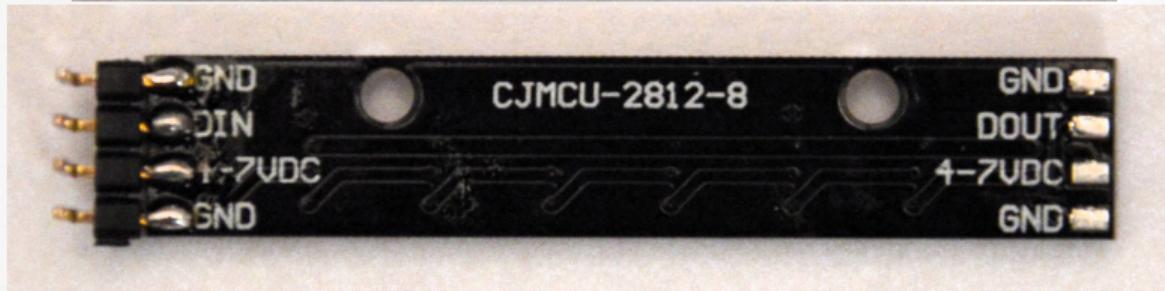
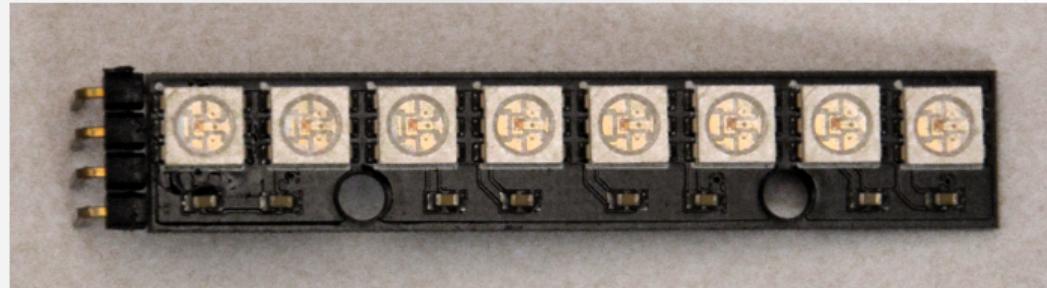
- ▶ Więcej informacji na [stronie producenta \(link\)](#).

# Stabilizator napięcia 3,3V dla wyświetlacza OLED



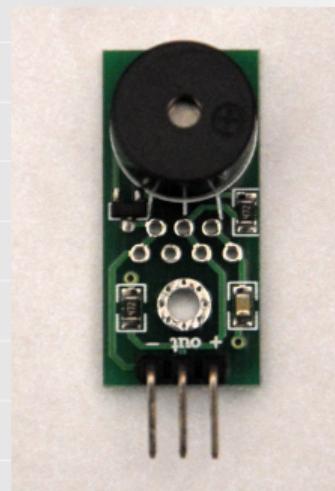
- ▶ Stabilizator napięcia ma za zadanie obniżenie napięcia 5V do poziomu 3,3V.
- ▶ Takie napięcie elektryczne jest wymagane do zasilania modułu wyświetlacza OLED.
- ▶ Układ stabilizacji 3,3V na płytce Raspberry Pi ma zbyt małą wydajność prądową do zasilania modułu wyświetlacza. Zachodzi więc potrzeba konwersji takiego napięcia z bardziej wydajnego źródła 5V.

# Linijka programowalnych diod LED RGB WS2812



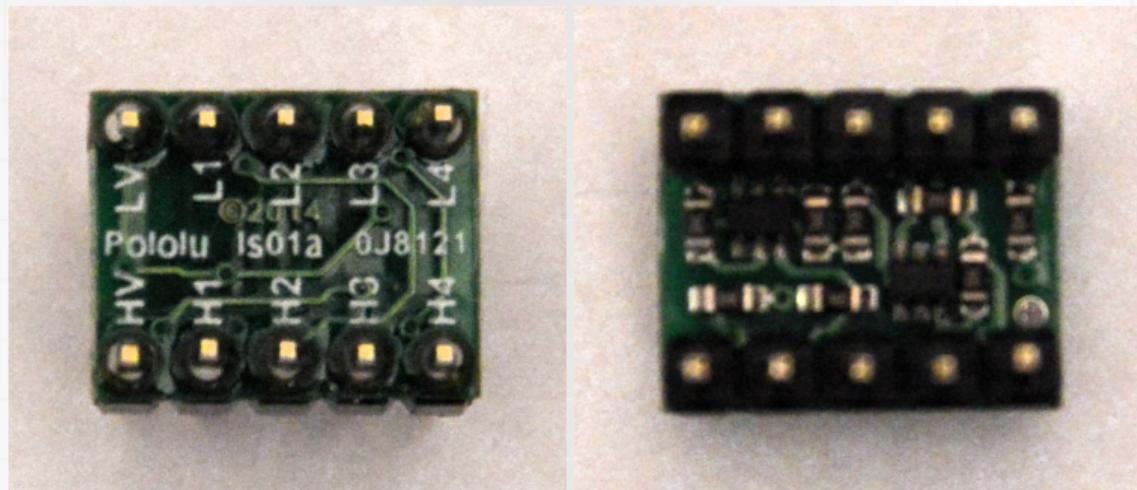
- ▶ Układ pracuje z napięciem zasilania 5V i w logice 5V, dlatego Raspberry Pi z logiką 3,3V musi wykorzystać konwerter poziomów logicznych do sterowania nim.
- ▶ Karta katalogowa dostępna jest, na przykład, na [witrynie Adafruit \(link\)](#).

# Sygnalizator dźwiękowy - buzzer



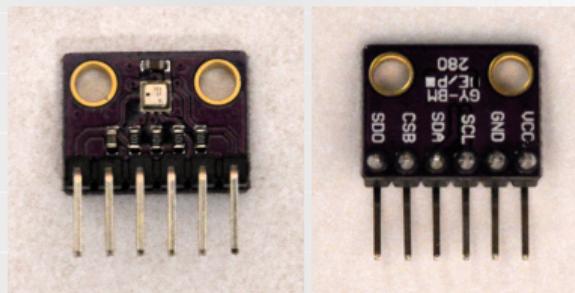
- ▶ Układ pracuje również z napięciem zasilania 5V i w logice 5V, dlatego Raspberry Pi z logiką 3,3V musi wykorzystać konwerter poziomów logicznych do sterowania nim.

# Konwerter poziomów logicznych dla linijki diod LED RGB oraz sygnalizatora dźwiękowego



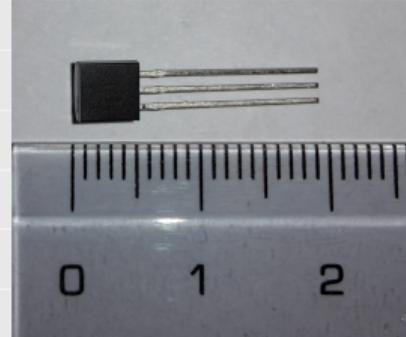
- ▶ Ten konwerter poziomów logicznych ma cztery dwukierunkowe kanały, co pozwala na bezpieczną i łatwą komunikację między urządzeniami działającymi na różnych poziomach napięciowych logiki.
- ▶ Więcej informacji na [stronie producenta modułu \(link\)](#).

# Moduł z układem BME280



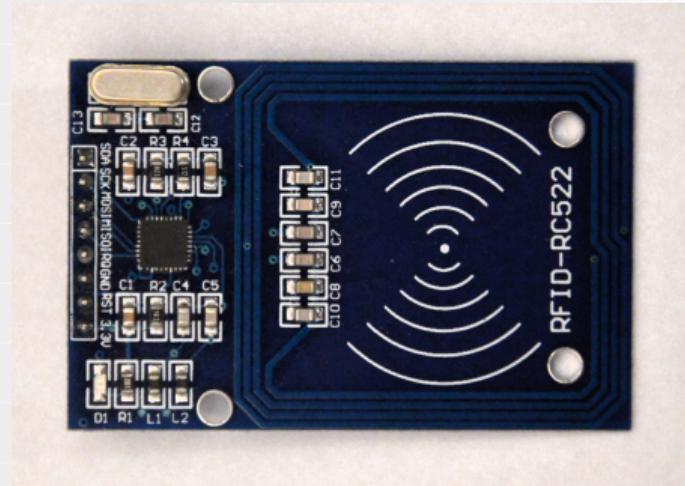
- ▶ BME280 to czujnik wilgotności, temperatury oraz ciśnienia 110kPa z magistralą I2C/SPI.
- ▶ Opracowany specjalnie do zastosowań mobilnych i urządzeń do noszenia, gdzie kluczowymi parametrami konstrukcyjnymi są rozmiar i niskie zużycie energii. BME280 to mały metalowy kwadrat o boku długości 2,5 mm na lewym zdjęciu.
- ▶ Urządzenie łączy w sobie czujniki wysokiej liniowości i wysokiej dokładności, niskim zużyciu prądu, stabilności długoterminowej i wysokiej odporności na zakłócenia elektromagnetyczne.
- ▶ Więcej informacji na [stronie producenta czujnika \(link\)](#).

# Termometr DS18B20



- ▶ Zapewnia pomiary temperatury z rozdzielczością od 9 do 12 bitów i ma funkcję alarmu z nieulotnymi programowanymi przez użytkownika górnymi i dolnymi punktami wyzwalania.
- ▶ DS18B20 komunikuje się za pośrednictwem magistrali 1-Wire, która z definicji wymaga tylko jednej linii danych (i uziemienia) do komunikacji z centralnym mikroprocesorem.
- ▶ Ma zakres temperatur roboczych od -55°C do + 125°C.
- ▶ Każdy DS18B20 ma unikalny 64-bitowy numer seryjny, który pozwala wielu czujnikom DS18B20 współdziałać na tej samej magistrali 1-Wire.
- ▶ Więcej informacji w [specyfikacji układu DS18B20 \(link\)](#).

# Moduł czytnika kart zbliżeniowych RFID



- ▶ Moduł zbudowany jest wokół układu scalonego MFRC522.
- ▶ MFRC522 jest wysoko zintegrowanym czytnikiem dla bezkontaktowej komunikacji na częstotliwości 13.56 MHz. Czytnik MFRC522 wspiera standardy ISO/IEC 14443 A/MIFARE oraz NTAG.
- ▶ Więcej informacji dostępnych jest w karcie katalogowej układu MFRC522 ([link](#)).

# O czym będziemy rozmawiać?

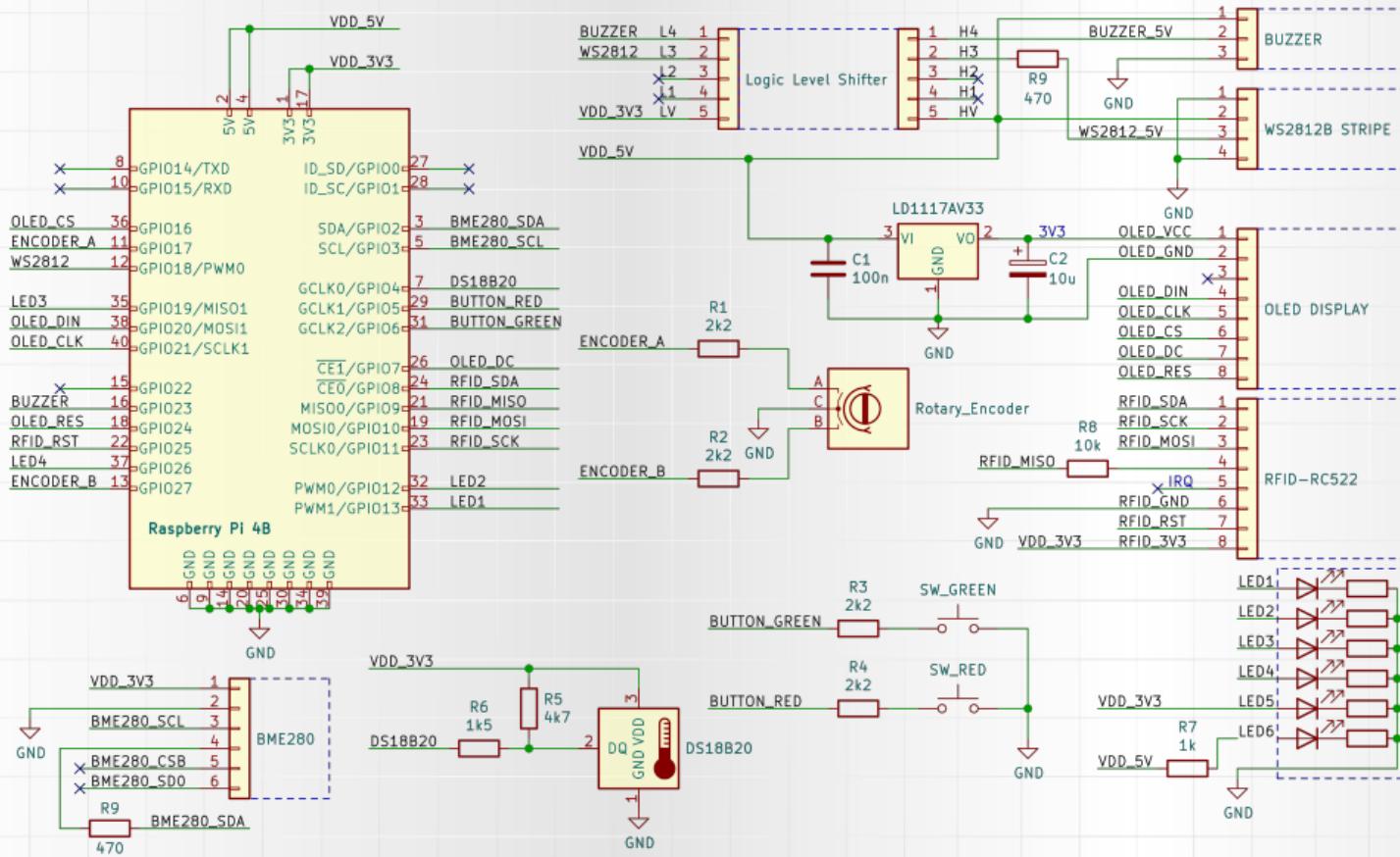
Raspberry Pi - Wprowadzenie

Zestaw laboratoryjny z płytą Raspberry Pi 4

Moduł układów peryferyjnych

Układ elektroniczny

# Schemat układu elektronicznego



# Tabela połączeń RPi4 z urządzeniami peryferyjnymi

GPIO	RPi pin	Function	Device
0	27		Do not connect !
1	28		Do not connect !
2	3	SDA1	BME280
3	5	SCL1	BME280
4	7	1Wire	DS18B20
5	29	Digital IN	RED Button
6	31	Digital IN	GREEN Button
7	26	D/C	OLED
8	24	SPI0 CE0_N	RFID
9	21	SPI0 MISO	RFID
10	19	SPI0 MOSI	RFID
11	23	SPI0 CLK	RFID
12	32	PWM	LED 2
13	33	PWM	LED 1
14	8	TXD0	UART – not connected
15	10	RXD0	UART – not connected
16	36	SPI1 CE2_N	OLED
17	11	Digital IN	ENCODER Left
18	12	WS2812	LED WS2812
19	35	Digital OUT	LED 3
20	38	SPI1 MOSI	OLED
21	40	SPI1 CLK	OLED
22	15		Free
23	16	Digital OUT	Buzzer
24	18	RESET	OLED
25	22	RESET	RFID
26	37	Digital OUT	LED 4
27	13	Digital IN	ENCODER Right

# Literatura

[1] *The Raspberry Pi Foundation website.*

<https://www.raspberrypi.org/>.

[2] *Raspberry Pi Beginner's Guide 4th Edition.*

<https://magpi.raspberrypi.org/books/beginners-guide-4th-ed>.

[3] *Raspberry Pi Documentation.*

<https://www.raspberrypi.org/documentation>.

[4] *The MagPi Magazine.*

<https://magpi.raspberrypi.org/>.

# Pytania

???

Dziękuję za uwagę!

E $\odot$ T

(End of Transmission)