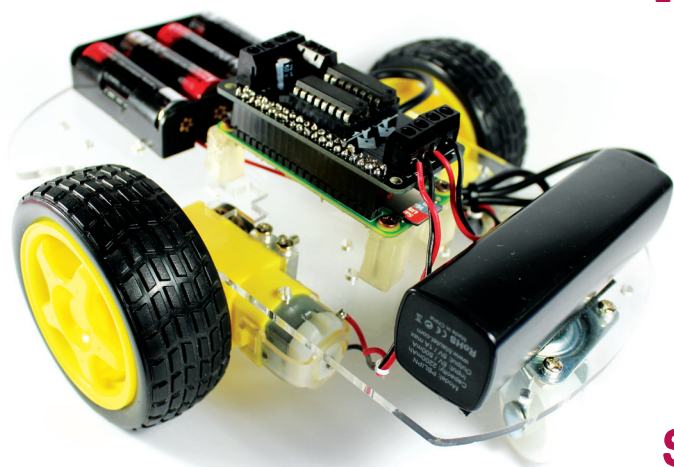


20

PROSTYCH

PROJEKTÓW RASPBERRY PI®

ZABAWKI, NARZĘDZIA,
GADŻETY I INNE
RZECZY!



**RUI SANTOS
SARA SANTOS**



20 PROSTYCH PROJEKTÓW RASPBERRY PI®



20 PROSTYCH PROJEKTÓW RASPBERRY PI®

ZABAWKI, NARZĘDZIA,
GADŻETY I INNE RZECZY!

RUI SANTOS
SARA SANTOS



Dane oryginału

Copyright © 2018 by Rui Santos and Sara Santos. Title of English-language original: *20 Easy Raspberry Pi Projects: Toys, Tools, Gadgets, and More!*, ISBN 978-1-59327-843-4, published by No Starch Press. Polish-language edition copyright © 2019 by Polish Scientific Publishers PWN Wydawnictwo Naukowe PWN Spółka Akcyjna. All rights reserved.

Przekład: **Małgorzata Dąbkowska-Kowalik** na zlecenie **WITKOM Witold Sikorski**

Projekt okładki polskiego wydania: **INT-MEDIA Dawid Mazur**

Wydawca: **Wioleta Szczypińska**

Redaktor prowadzący: **Jolanta Kowalczyk**

Redaktor: **Anna Marecka**

Koordynator produkcji: **Anna Bączkowska**

Skład i łamanie: **INT-MEDIA Dawid Mazur**

Zastrzeżonych nazw firm i produktów użyto w książce wyłącznie w celu identyfikacji.

Książka, którą nabyłeś, jest dziełem twórcy i wydawcy. Prosimy, abyś przestrzegał praw, jakie im przysługują. Jej zawartość możesz udostępnić nieodpłatnie osobom bliskim lub osobiście znanym. Ale nie publikuj jej w internecie. Jeśli cytujesz jej fragmenty nie zmieniaj ich treści i koniecznie zaznacz, czyje to dzieło. A kopiując jej część, rób to jedynie na użytek osobisty.

Szanujemy cudzą własność i prawo
Więcej na www.legalnakultura.pl
Polska Izba Książki

Copyright © for the Polish edition by Wydawnictwo Naukowe PWN SA
Warszawa 2019

ISBN 978-83-01-20535-5

Wydanie I
Warszawa 2019

Wydawnictwo Naukowe PWN SA
02-460 Warszawa, ul. Gottlieba Daimlera 2
tel. 22 69 54 321, faks 22 69 54 288
infolinia 801 33 33 88
e-mail: pwn@pwn.com.pl, reklama@pwn.pl
www.pwn.pl

Druk i oprawa: Totem.com.pl

**DLA NIEZWYKŁYCH LUDZI
(POZA NAMI),
DZIĘKI KTÓRYM TA KSIĄŻKA
MOGŁA POWSTAĆ**

SPIIS TREŚCI

PODZIĘKOWANIA	XVI
WPROWADZENIE	XVII
ELEMENTARZ	2

DIODY LED

PROJEKT 1: MIGAJĄCA DIODA LED	38
PROJEKT 2: LATARKA LED Z PRZYCISKIEM	48
PROJEKT 3: ŚCIEMNIACZ LED	54
PROJEKT 4: GRAFICZNY INTERFEJS UŻYTKOWNIKA DLA WIELOKOLOROWEJ DIODY LED	64
PROJEKT 5: PASKI TĘCZOWEGO ŚWIATŁA	74

EKRANY

PROJEKT 6: PRZYPOMNIENIE NA WYŚWIETLACZU LCD	90
PROJEKT 7: MINIPOGODYNKA	102
PROJEKT 8: PONG Z SENSE HAT	117

CZUJNIKI

PROJEKT 9: WIELOFUNKCYJNA STACJA CZUJNIKÓW POGODOWYCH	132
PROJEKT 10: ALARM ANTYWŁAMANIOWY Z POWIADOMIENIEM PRZES E-MAIL	142
PROJEKT 11: ALARM Z CZUJNIKIEM GAZU I DYMU ...	152
PROJEKT 12: REJESTRATOR DANYCH O TEMPERATURZE I WILGOTNOŚCI	160

KAMERY

PROJEKT 13: WYKRYWACZ WŁAMAŃ Z FOTOREJESTRACJĄ	170
PROJEKT 14: DOMOWA KAMERA DO MONITORINGU	179

APLIKACJE WWW

PROJEKT 15: BUDOWANIE SWOJEJ PIERWSZEJ STRONY WWW	188
PROJEKT 16: ŁĄCZENIE ELEKTRONIKI Z WWW	204
PROJEKT 17: CENTRUM STEROWANIA INTERNETEM RZECZY ZA POMOCĄ NODE-RED	218

GRY I ZABAWKI

PROJEKT 18: PERKUSJA CYFROWA	234
PROJEKT 19: TWORZENIE GRY W SCRATCHU: GŁODNA MAŁPA	242
PROJEKT 20: ROBOT STEROWANY ZDALNIE PRZEZ WI-FI	257
PRZEWODNIK PO PINACH GPIO RASPBERRY PI	272
DEKODOWANIE WARTOŚCI REZYSTORÓW	275

SZCZEGÓŁOWY SPIS TREŚCI

PODZIĘKOWANIA	XVI
WPROWADZENIE	XVII
DLA KOGO JEST TA KSIĄŻKA?	XVII
O KSIĄŻCE	XVIII
CO JEST POTRZEBNE DO TEJ KSIĄŻKI?	XVIII
UKŁAD KSIĄŻKI	XIX
ELEMENTARZ	2
PIERWSZE KROKI Z RASPBERRY PI	3
ZASTOSOWANIE RASPBERRY PI	4
ROZRÓŻNIANIE PŁYT	5
POZNAWANIE RASPBERRY PI I JEGO WYPOSAŻENIA	6
LISTA KOMPONENTÓW PROJEKTÓW	9
ŁADOWANIE SYSTEMU OPERACYJNEGO	11
POBIERANIE NOOBS	11
FORMATOWANE KARTY MICROSD	
W SYSTEMIE WINDOWS LUB MACOS	12
FORMATOWANIE KARTY MICROSD W LINUKSIE	13
ŁADOWANIE RASPBIANA NA KARTĘ MICROSD	15
KONFIGUROWANIE RASPBERRY PI JAKO KOMPUTERA	
STACJONARNEGO	15
ŁĄCZENIE RASPBERRY PI	15
PIERWSZE URUCHOMIENIE PI	17
WYCIECZKA PO PULPICIE	20
ZAMYKANIE, PONOWNE URUCHAMIANIE	
I WYLOGOWYWANIE	24
PIERWSZE KROKI W PYTHONIE	25
PYTHON 3 INTEGRATED DEVELOPMENT	
ENVIRONMENT	25
PODSTAWOWE INSTRUKCJE PYTHONA	26
EDYTOR PYTHONA	29

NASZ PIERWSZY PROGRAM W PYTHONIE	30
TWORZENIE PROSTEGO KALKULATORA	34

DIODY LED

PROJEKT 1: MIGAJĄCA DIODA LED	38
WPROWADZENIE DO PINÓW GPIO	40
WPROWADZENIE DO DIOD LED	42
ZNAJDOWANIE WŁAŚCIWEGO REZYSTORA	42
ŁĄCZENIE ELEMENTÓW OBWODU PRZEWODAMI	43
PISANIE SKRYPTU	45
WPROWADZANIE SKRYPTU	45
URUCHAMIANIE SKRYPTU	47
DALSZE KROKI	47
PROJEKT 2: LATARKA LED Z PRZYCISKIEM	48
WPROWADZENIE DO PRZEŁĄCZNIKÓW I PRZYCISKÓW	50
ŁĄCZENIE ELEMENTÓW OBWODU PRZEWODAMI	51
PISANIE SKRYPTU	52
DALSZE KROKI	53
PROJEKT 3: ŚCIEMNIACZ LED	54
WPROWADZENIE DO POTENCJOMETRÓW	56
CZYTANIE SYGNAŁÓW ANALOGOWYCH	
ZA POMOCĄ RASPBERRY PI	57
PRZETWORNIKI ANALOGOWO-CYFROWE	57
MODULACJA SZEROKOŚCI IMPULSÓW	58
ŁĄCZENIE ELEMENTÓW OBWODU PRZEWODAMI	59
PISANIE SKRYPTU	60
WPROWADZANIE SKRYPTU	61
URUCHAMIANIE SKRYPTU	62
DALSZE KROKI	63

PROJEKT 4: GRAFICZNY INTERFEJS UŻYTKOWNIKA DLA WIELOKOLOROWEJ DIODY LED	64
WPROWADZENIE DO DIOD LED RGB	66
ŁĄCZENIE ELEMENTÓW OBWODU PRZEWODAMI	67
PISANIE SKRYPTU	68
STEROWANIE NATĘŻENIEM I ZAMYKANIE OKNA	70
PROJEKTOWANIE INTERFERSU UŻYTKOWNIKA ZA POMOCĄ TKINTER	71
URUCHOMIENIE SKRYPTU	72
DALSZE KROKI	73
PROJEKT 5: PASKI TĘCZOWEGO ŚWIATŁA	74
WPROWADZANIE DO ADRESOWALNEGO PASKA LED RGB WS2812B	76
WPROWADZANIE DO KONWERTERA POZIOMÓW LOGICZNYCH	77
ŁĄCZENIE ELEMENTÓW OBWODU PRZEWODAMI	78
PISANIE SKRYPTU	81
INSTALOWANIE BIBLIOTEKI WS281X	81
WŁĄCZENIE KOMUNIKACJI SPI	82
WPROWADZANIE SKRYPTU	82
WYKONYWANIE SKRYPTU	86
DALSZE KROKI	87

EKRANY

PROJEKT 6: PRZYPOMNIENIE NA WYŚWIETLACZU LCD	90
WPROWADZENIE DO WYŚWIETLACZA CIEKŁOKRYSTALICZNEGO	92
LUTOWANIE LISTWY WTYKOWEJ	93
UKŁAD PINÓW MODUŁU LCD	93
ŁĄCZENIE OBWODU	94
PISANIE SKRYPTU	95
INSTALOWANIE BIBLIOTEKI PYTHONA DLA WYŚWIETLACZA LCD ZNAKÓW	95
WYŚWIETLANIE WIADOMOŚCI ZNAKOWEJ	96
DODAWANIE INNEJ FUNKCJONALNOŚCI	98
PRZEWIJANIE WIADOMOŚCI PRZYPOMNIENIA	98
URUCHAMIANIE SKRYPTU	101
DALSZE KROKI	101

PROJEKT 7: MINIPOGODYNKA	102
WPROWADZANIE DO WYŚWIETLACZA OLED	104
KORZYSTANIE Z API OPENWEATHERMAP	105
ZROZUMIENIE SKŁADNI JSON	106
TWORZENIE ŻĄDANIA API	108
ŁĄCZENIE ELEMENTÓW OBWODU PRZEWODAMI	109
PISANIE SKRYPTU	110
INSTALOWANIE BIBLIOTEKI	
DLA WYŚWIETLACZA OLED	110
WŁĄCZANIE KOMUNIKACJI I2C	111
WPROWADZANIE SKRYPTU	112
URUCHAMIANIE SKRYPTU	116
DALSZE KROKI	116

PROJEKT 8: PONG Z SENSE HAT	117
WPROWADZENIE DO GRY PONG	119
WPROWADZENIE DO SENSE HAT RASPBERRY PI	119
MONTOWANIE PŁYTY	119
UŻYCIE EMULATORA SENSE HAT	120
KORZYSTANIE Z FUNKCJI I KONTROLEK SENSE HAT	121
STEROWANIE MATRYCĄ LED	121
CZYTANIE DANYCH Z JOYSTICKA	124
PISANIE SKRYPTU	125
WPROWADZANIE SKRYPTU	125
URUCHAMIANIE SKRYPTU	130
DALSZE KROKI	130

CZUJNIKI

PROJEKT 9: WIELOFUNKCYJNA STACJA	
CZUJNIKÓW POGODOWYCH	132
SENSE HAT JAKO STACJA POGODOWA	134
CZUJNIK TEMPERATURY	134
CZUJNIK WILGOTNOŚCI	134
CZUJNIK CIŚNIENIA BAROMETRYCZNEGO	134
ODCZYTOWANIE TEMPERATURY, WILGOTNOŚCI I CIŚNIENIA	135
TWORZENIE INTERFEJSU UŻYTKOWNIKA	
DLA NASZYCH ODCZYTÓW	136
PISANIE SKRYPTU	138

TWORZENIE INTERFEJSU UŻYTKOWNIKA	139
AUTOMATYCZNA AKTUALIZACJA ODCZYTÓW	140
URUCHAMIANIE SKRYPTU	141
DALSZE KROKI	141
PROJEKT 10: ALARM ANTYWŁAMANIOWY	
Z POWIADOMIENIEM PRZEZ E-MAIL	142
WPROWADZENIE DO CZUJNIKA RUCHU PIR	144
WYSYŁANIE E-MAILA ZA POMOCĄ PYTHONA	144
ZNAJDOWANIE SZCZEGÓŁÓW DOTYCZĄCYCH	
SERWERA SMTP	145
SKRYPT DO WYSYŁANIA WIADOMOŚCI E-MAIL	145
URUCHAMIANIE SKRYPTU WYSYŁAJĄCEGO	
WIADOMOŚCI	147
ŁĄCZENIE ELEMENTÓW OBWODU PRZEWODAMI	147
PISANIE SKRYPTU	149
DALSZE KROKI	151
PROJEKT 11: ALARM Z CZUJNIKIEM GAZU I DYMU ...	152
WPROWADZENIE DO CZUJNIKA GAZU I DYMU MQ-2	154
WPROWADZENIE DO BRZĘCZYKA PIEZOELEKTRYCZNEGO	155
ŁĄCZENIE ELEMENTÓW OBWODU PRZEWODAMI	155
PISANIE SKRYPTU	157
USTAWIANIE WARTOŚCI PROGU	158
URUCHAMIANIE SKRYPTU	159
DALSZE KROKI	159
PROJEKT 12: REJESTRATOR DANYCH	
O TEMPERATURZE I WILGOTNOŚCI	160
WPROWADZENIE DO CZUJNIKA DHT22	162
ŁĄCZENIE ELEMENTÓW OBWODU PRZEWODAMI	162
PISANIE SKRYPTU	163
INSTALOWANIE BIBLIOTEKI DHT22	163
WPROWADZANIE SKRYPTU	164
TWORZENIE, ZAPISYWANIE I ZAMYKANIE	
PLIKÓW .TXT	166
URUCHAMIANIE SKRYPTU	166
DALSZE KROKI	167

KAMERY

PROJEKT 13: WYKRYWACZ WŁAMAŃ Z FOTOREJESTRACJĄ 170

WPROWADZENIE DO MODUŁU KAMERY RASPBERRY PI	172
BUDOWA WYKRYWACZA WŁAMAŃ	173
WŁĄCZANIE KAMERY	173
PODŁĄCZANIE KAMERY	174
ŁĄCZENIE ELEMENTÓW OBWODU PRZEWODAMI	174
PISANIE SKRYPTU	175
WPROWADZANIE SKRYPTU	176
URUCHAMIANIE SKRYPTU	178
DALSZE KROKI	178

PROJEKT 14: DOMOWA KAMERA DO MONITORINGU 179

REJESTROWANIE WIDEO W PLIKU	181
PISANIE SKRYPTU	182
WPROWADZANIE SKRYPTU	183
URUCHAMIANIE SKRYPTU	185
DALSZE KROKI	186

APLIKACJE WWW

PROJEKT 15: BUDOWANIE SVOJEJ PIERWSZEJ STRONY WWW 188

KONFIGUROWANIE PLIKÓW PROJEKTU	190
KONFIGUROWANIE STRONY WWW W HTML	190
KONFIGUROWANIE PODSTAWOWEJ ZAWARTOŚCI	190
DODAWANIE TYTUŁU, NAGŁÓWKÓW I AKAPITÓW	191
OGLĄDANIE NASZEJ STRONY WWW	192
DODAWANIE ŁĄCZY, OBRAZÓW I PRZYCISKÓW	193
NADAWANIE STYLU STRONIE ZA POMOCĄ CSS	196
OSADZANIE ARKUSZA STYLÓW	196
NADAWANIE STYLU ZAWARTOŚCI HTML	197
NADAWANIE STYLU NAGŁÓWKOWI	197
OKREŚLANIE STYLU KLASY TITLE	198

NADAWANIE STYLU NAGŁÓWKOM, AKAPITOM I ŁĄCZOM	201
NADAWANIE STYLU PRZYCISKOWI	202
DALSZE KROKI	203
PROJEKT 16: ŁĄCZENIE ELEKTRONIKI Z WWW	204
WPROWADZENIE DO SERWERÓW WWW	206
WPROWADZENIE DO MODUŁU PRZEKAŹNIKA	207
UKŁAD PINÓW PRZEKAŹNIKA	207
UŻYWANIE PRZEKAŹNIKA	208
OPIS PROJEKTU	209
ŁĄCZENIE ELEMENTÓW OBWODU PRZEWODAMI	209
PRZYGOTOWYWANIE PI DO URUCHOMIENIA SERWERA WWW	211
INSTALOWANIE FLASKA	211
PORZĄDKOWANIE PLIKÓW	212
PISANIE SKRYPTU	212
TWORZENIE SERWERA WWW	212
PISANIE PLIKU HTML	214
PISANIE PLIKU CSS	215
URUCHAMIANIE SERWERA WWW	216
DALSZE KROKI	217
PROJEKT 17: CENTRUM STEROWANIA INTERNETEM RZECZY ZA POMOCĄ NODE-RED	218
WPROWADZENIE DO NODE-RED	220
INSTALOWANIE WĘZŁÓW DHT22	220
PIERWSZE KROKI Z NODE-RED	221
ŁĄCZENIE ELEMENTÓW OBWODU PRZEWODAMI	224
TWORZENIE SCHEMATU	225
TWORZENIE INTERFEJSU UŻYTKOWNIKA PULPITU	225
ŁĄCZENIE WĘZŁÓW PRZEWODAMI	227
URUCHAMIANIE APLIKACJI	231
DALSZE KROKI	232
GRY I ZABAWKI	
PROJEKT 18: PERKUSJA CYFROWA	234
PRZYGOTOWANIE AUDIO	236

KONFIGUROWANIE AUDIO	236
UZYSKIWANIE PRZYKŁADOWYCH PLIKÓW AUDIO	236
ŁĄCZENIE ELEMENTÓW OBWODU PRZEWODAMI	238
PISANIE SKRYPTU	240
DALSZE KROKI	241
PROJEKT 19: TWORZENIE GRY W SCRATCHU:	
GŁODNA MAŁPA	242
WPROWADZENIE DO SCRATCH 2	244
ŁĄCZENIE ELEMENTÓW OBWODU PRZEWODAMI	245
TWORZENIE SKRYPTU	246
TWORZENIE DUSZKÓW I WYBIERANIE TŁA SCENY	247
EDYCJA DUSZKÓW	248
DODAWANIE KONTROLEK DO DUSZKA MAŁPY	248
TESTOWANIE NASZEGO SKRYPTU	250
TWORZENIE CZASOMIERZA ODLICZAJĄCEGO	
WSTECZ	250
ZLICZANIE I WYŚWIETLANIE WYNIKU	251
SPRAWIENIE, ŻE BANANY SPADAJĄ Z NIEBA	252
DODAWANIE ZEPSUTYCH BANANÓW	253
GRANIE	255
DALSZE KROKI	256
PROJEKT 20: ROBOT STEROWANY ZDALNIE	
PRZEZ WI-FI	257
ZARYS PROJEKTU	259
PRZYGOTOWANIE RASPBERRY PI	260
ŁĄCZENIE ELEMENTÓW OBWODU PRZEWODAMI	262
ŁĄCZENIE SILNIKÓW DC Z MOTOZERO	262
STEROWANIE SILNIKAMI ZA POMOCĄ MOTOZERO	263
PISANIE APLIKACJI	264
ZNAJDOWANIE ADRESU IP RASPBERRY PI	264
TWORZENIE SCHEMATU NODE-RED	265
WPROWADZANIE SKRYPTU	268
URUCHOMIENIE APLIKACJI	270
PODŁĄCZANIE ROBOTA DO ZASILANIA	271
DALSZE KROKI	271
PRZEWODNIK PO PINACH GPIO RASPBERRY PI	272
DEKODOWANIE WARTOŚCI REZYSTORÓW	275

PODZIĘKOWANIA

Oboje chcemy podziękować zespołowi No Starch Press, który wykonał świetną pracę, wydając tę książkę. Specjalne podziękowania należą się Liz Chadwick za zaproszenie do napisania tej książki i za jej niewyczerpaną cierpliwość przy redagowaniu tekstu napisanego w naszej cudzoziemskiej angielszczyźnie. Chcemy również podziękować Laurel Chun za jej dbałość o szczegóły i piękny projekt książki. Dziękujemy Les Pounder za jego techniczny wkład i wskazówki.

Jesteśmy bardzo wdzięczni Raspberry Pi Foundation za opracowanie tego małego komputera o wielkich możliwościach, który sprawił, że elektronika i kodowanie są bardziej dostępne dla ludzi.

Musimy także podziękować naszym przyjaciołom i rodzinie za ich wsparcie przez całą tę drogę. Na koniec chcemy dziękować społeczności Random Nerd Tutorials, dzięki której pośrednio ta książka mogła powstać.

Pisanie tej książki nie byłoby możliwe bez pracy i wsparcia Sary Santos i jej nieustrudzonych wysiłków, aby dotrzymać wszystkich terminów. Bardzo jestem jej za to wdzięczny.

Rui Santos

Chciałabym podziękować współautorowi, Rui Santosowi, za zaproszenie mnie do uczestnictwa w tym przedsięwzięciu. Dziękuję za pokazanie mi, że możemy robić coś, co kochamy; w ten sposób właśnie spełniliśmy nasze marzenia.

Sara Santos