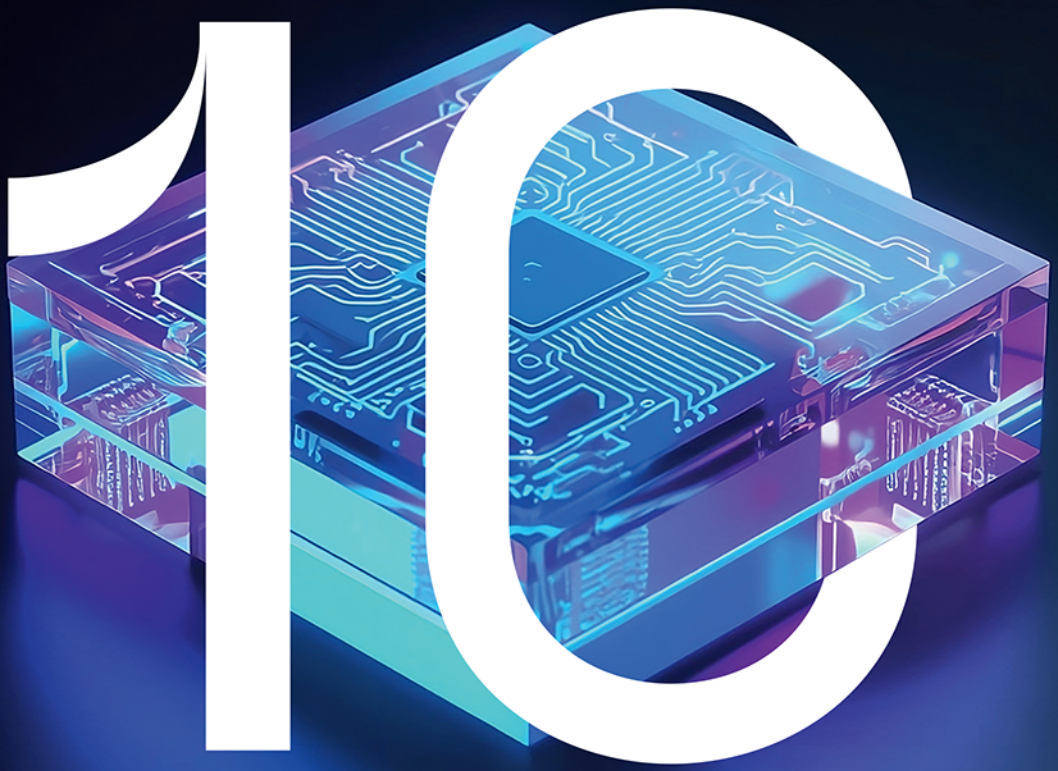
Witold Wrotek

Arduino



10

projektów, które naprawdę działają

Helion

Wszelkie prawa zastrzeżone. Nieautoryzowane rozpowszechnianie całości lub fragmentu niniejszej publikacji w jakiejkolwiek postaci jest zabronione. Wykonywanie kopii metodą kserograficzną, fotograficzną, a także kopiowanie książki na nośniku filmowym, magnetycznym lub innym powoduje naruszenie praw autorskich niniejszej publikacji.

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

Autor oraz wydawca dołożyli wszelkich starań, by zawarte w tej książce informacje były kompletne i rzetelne. Nie biorą jednak żadnej odpowiedzialności ani za ich wykorzystanie, ani za związane z tym ewentualne naruszenie praw patentowych lub autorskich. Autor oraz wydawca nie ponoszą również żadnej odpowiedzialności za ewentualne szkody wynikłe z wykorzystania informacji zawartych w książce.

Redaktor prowadzący: Małgorzata Kulik

Projekt okładki: Studio Gravite/Olsztyn
Obarek, Pokoński, Pazdrijowski, Zaprucki

Grafika na okładce została wykorzystana za zgodą AdobeStock.com.

Helion S.A.
ul. Kościuszki 1c, 44-100 Gliwice
tel. 32 230 98 63
e-mail: *helion@helion.pl*
WWW: *helion.pl* (księgarnia internetowa, katalog książek)

Drogi Czytelniku!
Jeżeli chcesz ocenić tę książkę, zajrzyj pod adres
helion.pl/user/opinie/ard10p
Możesz tam wpisać swoje uwagi, spostrzeżenia, recenzję.

ISBN: 978-83-289-3989-9

Copyright © Helion S.A. 2026

Printed in Poland.

- Kup książkę
- Poleć książkę
- Oceń książkę

- Księgarnia internetowa
- Lubię to! » Nasza społeczność

SPIS TREŚCI

WSTĘP **7**

1. **INTELIGENTNY ALARM DO POKOJU LUB DOMU** **17**
   - 1.1. Instalowanie oprogramowania 17
   - 1.2. Podłączenie fizyczne Arduino Nano do komputera 21
   - 1.3. Podłączenie programowe Arduino Nano do komputera 23
   - 1.4. Wgranie programu z komputera do Arduino Nano 25
   - 1.5. Lista zakupów 28
   - 1.6. Czujniki niezbędne w alarmie 30
   - 1.7. Sprawdzanie sprawności czujnika wstrząsów 31
   - 1.8. Program do testowania czujnika wstrząsów 33
   - 1.9. Sprawdzanie sprawności czujnika z kontaktronem 38
   - 1.10. Program do sprawdzania sprawności czujnika z kontaktronem 40
   - 1.11. Sprawdzanie sprawności czujnika z mikrofonem 44
   - 1.12. Program do sprawdzania sprawności czujnika z mikrofonem 46
   - 1.13. Program do testowania portu A0 Arduino Nano 49
   - 1.14. Sprawdzanie sprawności diody LED 51
   - 1.15. Program do sprawdzania sprawności diody LED 54
   - 1.16. Sprawdzanie brzęczyka pasywnego 56
   - 1.17. Program do sprawdzania sprawności brzęczyka pasywnego 57
   - 1.18. Alarm 59
   - 1.19. Program alarmu 62

2. **ROBOT UNIKAJĄCY PRZESZKÓD (BEZ SILNIKÓW — WERSJA EDUKACYJNA)** **71**
   - 2.1. Zmysły naszego robota 72
     - Detektor przeszkód pracujący w paśmie podczerwieni 72
     - Czujnik nachylenia 74
     - Enkoder obrotowy 75
     - Joystick 76

Kup książkę Poleć książkę

2.2. Jak działa cały układ? 77
2.3. Połączenia czujników z Arduino Nano 79
2.4. Program analizujący odczyty sensorów 83
2.5. Program do obsługi enkodera 87

3. INTELIGENTNA STACJA POGODOWA NA BIURKO 89
3.1. Dlaczego w stacji pogodowej są dwa czujniki temperatury? 90
3.2. Czy w projekcie profesjonalnym moduł BME280 może zastąpić wszystkie czujniki? 90
Co potrafi BME280? 91
Czego BME280 nie zastąpi? 91
Dlaczego w projektach profesjonalnych stosuje się BME280? 91
Najlepsza konfiguracja profesjonalnej stacji pogodowej 92
DHT11, BMP280, BME280 — który czujnik wybrać? 93
3.3. Składniki stacji pogodowej 94
Analogowy czujnik temperatury 94
Cyfrowy czujnik temperatury i wilgotności 100
Czujnik profesjonalny 113

4. GRA ZRĘCZNOŚCIOWA „REFLEKS NINJA" 119
4.1. Zasady zabawy 120
4.2. Schemat połączeń 121
4.3. Program 123

5. SYMULATOR INTELIGENTNYCH ŚWIATEŁ (SMART HOME) 129
5.1. Elementy składowe 130
Jak sprawdzić działanie przekaźnika? 133
Jak sprawdzić działanie trójkolorowej diody LED? 136
Jak sprawdzić działanie czujnika dotyku? 139
Jak sprawdzić działanie fotorezystora? 142
5.2. Smart home — inteligentne oświetlenie 143
Jak znaleźć błąd — studium przypadku 143

6. SYSTEM WYKRYWANIA PŁOMIENIA I POŻARU 151
6.1. Jak sprawdzić czujnik podczerwieni (KY-026)? 152
6.2. Zasada działania i połączenia alarmu 155
6.3. Oprogramowanie alarmu 156

7. MINISEJF ELEKTRONICZNY 159
7.1. Tabela połączeń 160
7.2. Oprogramowanie sejfu 160
Co ten program robi w praktyce? 164

Kup książkę Poleć książkę

8. PULSOKSYMETR 167
8.1. Jak działa i jak sprawdzić czujnik GY-MAX3010X? 168
Na czym polega pomiar tętna? 169
Jak czujnik GY-MAX3010X mierzy saturację? 169
Jak podłączyć czujnik GY-MAX3010X do Arduino Nano? 170
Jak tchnąć w projekt życie, czyli oprogramowanie? 171
8.2. Pomiar tętna 175
8.3. Pomiar saturacji 181

9. BARIERA LASEROWA (JAK W FILMACH!) 187
9.1. Jak połączyć fotorezystor i laser KY-008? 188
9.2. Jak odczytać wyniki i podjąć decyzję? 190

10. PANEL STEROWANIA SMART CONTROL PANEL V1.0 197
10.1. Niezbędne elementy 198
10.2. Program 198
10.3. Tabele połączeń 204
Wyświetlacz LCD 1602 bez I2C 204
Potencjometr 10 kΩ do regulacji kontrastu LCD 205
Dioda RGB LED 206
Enkoder obrotowy KY-040 206
10.4. Jak działa menu? 208
10.5. Diagnostyka SMART CONTROL PANEL v1.0 208

A DODATEK 211

Kup książkę Poleć książkę

Kup książkę Poleć książkę

6

SYSTEM WYKRYWANIA PŁOMIENIA I POŻARU

Rozdział, którego lekturę właśnie zaczynasz, to jeden z tych projektów, które robią największe wrażenie — nie tylko dlatego, że działają, ale dlatego, że dotyczą czegoś naprawdę ważnego: bezpieczeństwa. Pokażę Ci, jak zbudować prosty, ale niezwykle efektowny system wykrywania płomienia i pożaru, który reaguje zarówno na światło ognia, jak i dźwięki towarzyszące zagrożeniu. To połączenie sprawia, że projekt jest bardziej „inteligentny" niż klasyczne układy oparte na jednym czujniku.

Wykorzystamy czujnik płomienia KY-026 do wykrywania ognia oraz moduł dźwięku KY-038, który pozwoli wychwycić charakterystyczne trzaski lub nagłe hałasy. Gdy system rozpozna zagrożenie, natychmiast zareaguje — uruchomi brzęczyk (alarm dźwiękowy) i sygnalizację LED, dzięki czemu efekt działania będzie widoczny i słyszalny od razu.

To projekt, który nauczyciele uwielbiają — jest prosty do zrozumienia, szybki do zbudowania i daje spektakularny efekt na pokazach. Idealnie sprawdza się podczas lekcji, konkursów i prezentacji, bo w kilka minut pokazuje, jak elektronika może „widzieć" i „słyszeć" świat wokół nas.

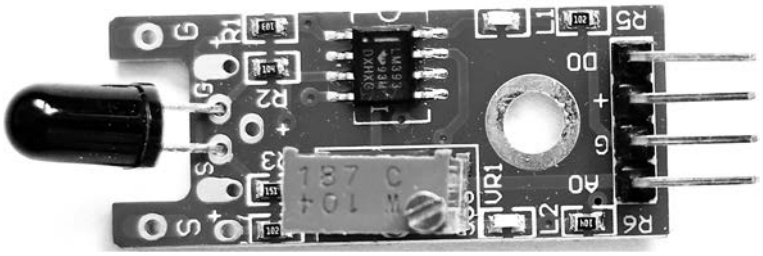
Najważniejsze jednak jest to, że za tym projektem stoi realna idea: pokazanie, jak działają systemy bezpieczeństwa, które w prawdziwym życiu chronią ludzi i mienie. W tym rozdziale nie tylko zbudujesz układ — zrozumiesz jego logikę, nauczysz się interpretować sygnały z czujników i zobaczysz, jak z prostych elementów powstaje system reagujący na zagrożenie w czasie rzeczywistym.

To nie jest tylko projekt. To pierwszy krok do tworzenia inteligentnych systemów, które mogą naprawdę coś zmienić.

Kup książkę Poleć książkę

6.1. Jak sprawdzić czujnik podczerwieni (KY-026)?

Na rysunku 6.1 pokazałem czujnik podczerwieni.



Rysunek 6.1. Najważniejszym elementem jest czarna „dioda" z lewej strony płytki. Dzięki niej czujnik podczerwieni (IR) „widzi" ciepło

Jak można wykorzystać ten fakt? Zarzewie ognia lub płomień emituje promieniowanie podczerwone. Dioda reaguje na nie, a układ zamienia reakcję diody na sygnał (0/1 lub analogowy).

Na płytce znajdują się również:

- **potencjometr (sześcian ze śrubką na górze)** do regulacji czułości;
- **komparator (układ scalony przypominający małego kleszcza z ośmioma nóżkami)**, który porównuje poziom napięcia z sygnałem z diody i decyduje, kiedy „jest ogień";
- **wyjścia:**
  - **DO (cyfrowe)** — sygnał ma wartość 0 logiczne lub 1 logiczne,
  - **AO (analogowe)** — wartość zależna od intensywności promieniowania;
- **piny zasilania:**
  - **G** — masa,
  - **+** — +5V.

Najprostszy test czujnika (bez Arduino):

1. Podłącz:
   - 5V z Arduino Nano do pinu + na płytce,
   - GND z Arduino Nano do pinu G na płytce.
2. Obserwuj małą diodę LED na module. Przybliż do czujnika zapalniczkę lub świeczkę.
3. Jeśli czujnik działa, LED się zapala.

Kup książkę Poleć książkę

Co zrobić, jeśli obie diody na czujniku są włączone? Dioda sygnalizująca wykrycie promieniowania gaśnie tylko po zasłonięciu czarnej diody dłonią?

To znaczy, że czujnik **cały czas „widzi" promieniowanie** i dlatego jest stale w stanie wykrycia. Skoro dioda sygnalizująca promieniowanie gaśnie dopiero po zasłonięciu czarnej diody dłonią, to układ najprawdopodobniej reaguje na **otoczenie**, a nie na prawdziwy płomień. Najczęściej przyczyną jest zbyt duża czułość ustawiona potencjometrem, silne światło słoneczne, lampa halogenowa, odbicia światła albo skierowanie czujnika w stronę jasnego źródła promieniowania itp. Najpierw **odsuń czujnik od okna, lampy i monitora**, potem **powoli kręć potencjometrem** małym śrubokrętem, aż dioda wykrycia zgaśnie w normalnych warunkach. Następnie sprawdź, czy zapala się dopiero przy świeczce lub zapalniczce znajdujących się w bezpiecznej odległości. Jeśli nadal świeci cały czas, sprawdź jeszcze **zasilanie i połączenia**, bo moduł powinien być podłączony tylko do **VCC** i **GND**.

Zeskanuj kod QR, aby obejrzeć krótki film pokazujący, jak na ogień i światło reaguje prawidłowo skalibrowany czujnik KY-026.

Test czujnika z użyciem Arduino

Prosty test nie pokazał, czy Arduino Nano jest w stanie odebrać i zinterpretować informacje przesyłane przez czujnik.

Wykonaj połączenia zgodnie z tabelą 6.1.

Tabela 6.1. Połączenia do testowanie czujnika KY-026

Czujnik	Adruino Nano
+	5V
G	GND
DO	D2

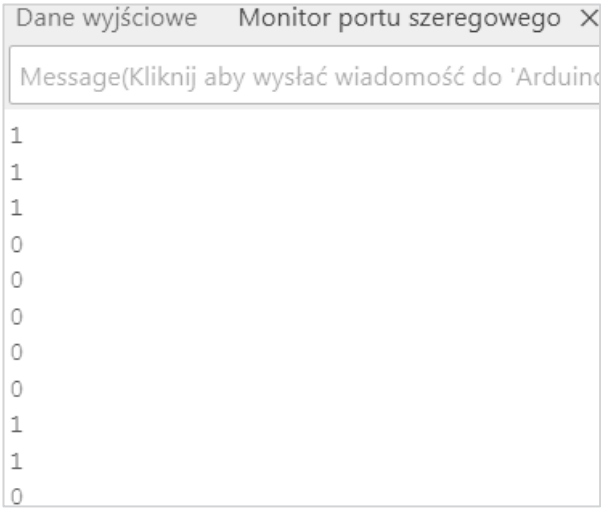
Kup książkę Poleć książkę

Uruchom program pokazany na rysunku 6.2.

```
const int sensorPin = 2; // D2

void setup() {
  pinMode(sensorPin, INPUT);
  Serial.begin(9600);
}

void loop() {
  int value = digitalRead(sensorPin);
  Serial.println(value);
  delay(200);
}

```

Rysunek 6.2. Program do testowania czujnika KY-026

Przybliżaj do czujnika zapałkę lub świeczkę. W Monitorze portu szeregowego (rysunek 6.3) powinny być widoczne 0 (brak alarmu) i 1 (wykryty płomień).



Rysunek 6.3. 0 i 1 — najprostszy język świata, w którym czujnik daje znać: „widzę" albo „nie widzę"

Kup książkę Poleć książkę

6.2. Zasada działania i połączenia alarmu

Alarm ma spełniać następujące wymagania:

- Dane zbierają dwa czujniki: promieniowania podczerwonego oraz dźwięku.
- Wystarczy sygnał z jednego czujnika o przekroczeniu bezpiecznego poziomu, aby uruchomić alarm.
- Po wykryciu zagrożenia alarm pozostaje włączony nawet mimo ustania sygnału alarmu.
- Wyłączenie sygnalizacji następuje dopiero po wyłączeniu zasilania lub resecie Arduino Nano.

W tabeli 6.2 znajduje się zestawienie połączeń systemu wykrywania płomienia/pożaru.

Tabela 6.2. Połączenia systemu wykrywania płomienia/pożaru

Element	Pin modułu	Arduino Nano	Uwagi
Czujnik płomienia KY-026	DO	D2	sygnał cyfrowy
	VCC	5V	
	GND	GND	
Czujnik dźwięku KY-038	DO	D3	sygnał cyfrowy
	VCC	5V	
	GND	GND	
Brzęczyk aktywny KY-012	S	D4	piszczy od razu po podaniu napięcia
	–	GND	
LED KY-029	S	D5	przez rezystor 220 Ω
	–	GND	

Połączenia wykonuj przy wyłączonym zasilaniu. Przypadkowe zwarcie może spowodować nieodwracalne uszkodzenie czujnika lub Arduino Nano.

Kup książkę Poleć książkę

6.3. Oprogramowanie alarmu

Na rysunkach od 6.4 do 6.6 pokazałem oprogramowanie czujnika.

```
const int flamePin  = 2;
const int soundPin  = 3;
const int buzzerPin = 4;
const int ledPin    = 5;

bool alarmLatched = false;

int flameRestState = 0;
int soundRestState = 0;

int flameCount = 0;
int soundCount = 0;

const int FILTER_LIMIT = 3;

void setup() {
  pinMode(flamePin, INPUT);
  pinMode(soundPin, INPUT);
  pinMode(buzzerPin, OUTPUT);
  pinMode(ledPin, OUTPUT);
```

Rysunek 6.4. Alarm w akcji: gdy alarmLatched = true — buzzer wyje, LED miga; gdy = false — jest cisza i spokój

```

  digitalWrite(buzzerPin, LOW);
  digitalWrite(ledPin, LOW);

  Serial.begin(9600);
  delay(1000);

  flameRestState = digitalRead(flamePin);
  soundRestState = digitalRead(soundPin);
}

void loop() {
  int flameState = digitalRead(flamePin);
  int soundState = digitalRead(soundPin);

  if (flameState != flameRestState) flameCount++;
  else flameCount = 0;

  if (soundState != soundRestState) soundCount++;
  else soundCount = 0;

  if (flameCount >= FILTER_LIMIT || soundCount >= FILTER_LIMIT) {
    alarmLatched = true;
  }
```

Rysunek 6.5. Inteligentny filtr sygnału: alarm włącza się dopiero wtedy, gdy zmiana (ogień lub dźwięk) utrzyma się przez określony czas, co pozwala na eliminację przypadkowych zakłóceń. Liczba powtórzeń sygnału zależy od wartości zmiennej FILTER_LIMIT

Kup książkę Poleć książkę

```
45
46    if (alarmLatched) {
47      digitalWrite(buzzerPin, HIGH);
48
49      digitalWrite(ledPin, HIGH);
50      delay(200);
51      digitalWrite(ledPin, LOW);
52      delay(200);
53    } else {
54      digitalWrite(buzzerPin, LOW);
55      digitalWrite(ledPin, LOW);
56      delay(50);
57    }
58  }
```

Rysunek 6.6. Stan alarmu steruje sygnalizacją. Alarm aktywny → brzęczyk jest włączony i LED miga. Brak alarmu → wszystkie sygnalizatory są wyłączone

Zeskanuj kod QR, aby obejrzeć krótki film prezentujący działanie alarmu.

Kup książkę Poleć książkę

Kup książkę Poleć książkę

PROGRAM
PARTNERSKI
GRUPY HELION
1. ZAREJESTRUJ SIĘ
2. PREZENTUJ KSIĄŻKI
3. ZBIERAJ PROWIZJĘ
Zmień swoją stronę WWW w działający bankomat!
Dowiedz się więcej i dołącz już dzisiaj!
http://program-partnerski.helion.pl
GRUPA
Helion

Jeśli interesuje Cię elektronika i chcesz samodzielnie tworzyć interaktywne projekty, ta książka będzie dla Ciebie idealna. Nauczysz się z niej krok po kroku konstruować programowalne urządzenia elektroniczne, reagujące na światło, ruch, temperaturę — i na Twoje pomysły.

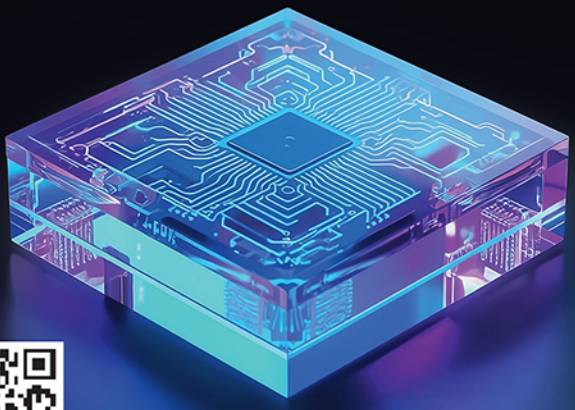
W środku czeka na Ciebie 10 projektów, takich jak system alarmowy, inteligentna stacja pogodowa, symulator inteligentnych świateł czy licznik kroków. Wszystkie bazują na popularnej płytce Arduino Nano, współpracującej z platformą Arduino IDE.

Arduino IDE to intuicyjne środowisko programistyczne, otwierające drzwi do świata nowoczesnej elektroniki. Pozwala szybko tworzyć i rozwijać własne projekty — od prostych interaktywnych urządzeń po zaawansowane konstrukcje elektroniczne — i oferuje do tego wygodne narzędzia, bogaty ekosystem bibliotek i pełne wsparcie społeczności. Platforma jest używana także przez zawodowców.

Wystarczą:

- **płytka Arduino Nano**
- **oprogramowanie Arduino IDE, które pobierzesz ze strony producenta**
- **kabel USB do połączenia płytki z komputerem**
- **czujniki i...**

Możemy zaczynać!



Helion

helion.pl

HELION S.A.
ul. Kościuszki 1c
44-100 Gliwice
tel.: 32 230 98 63
helion@helion.pl

KOD KORZYŚCI
Sięgnij po więcej!

ISBN 978-83-289-3989-9

9 788328 939899

Cena: 57,00 zł